



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα:

**«Φροντίδα και παρακολούθηση της αγγειακής προσπέλασης στη χρόνια
αιμοκάθαρση»**

Μεταπτυχιακός φοιτητής: Νεκταρία Κασνάκη

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Δρ. Θεοδώρα Καυκιά, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Νοσηλευτικής, Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, Επιβλέπουσα
- Δρ. Ιωάννης Στεφανίδης, Καθηγητής, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Δρ. Θεόδωρος Ελευθεριάδης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Λάρισα, Φεβρουάριος 2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»

MASTER THESIS

TITLE: « Care and monitoring of vascular access in chronic dialysis »

Λάρισα, Φεβρουάριος 2020

Υπεύθυνη δήλωση - Εκπόνησης διπλωματικής εργασίας

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία υπήρχαν στο διαδικτυακό τόπο "ελεύθερες". Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος Ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή:



Ονοματεπώνυμο: ΚΑΣΝΑΚΗ ΝΕΚΤΑΡΙΑ

Ημερομηνία: 29/02/2020

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN)

Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (XNA)

Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια (ONA)

Κεντρικοί Φλεβικοί Καθετήρες (ΚΦΚ)

Αρτηριοφλεβικής Επικοινωνίας (ΑΦΕ)

Αρτηριοφλεβικά Μοσχεύματα (ΑΦΜ)

Chronic Renal Disease (CRD)

Dialysis Outcome Quality Initiative (DOQI)

Intra- Access Pressure (PIA)

Mean Arterial Pressure (MAP)

Περιεχόμενα	
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ABSTRACT	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	11
Ιστορική αναδρομή στις πρώτες αγγειακές προσπέλασης	11
1.1 Εξωτερικές αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες (shunt)	12
1.2 Εσωτερικές αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες	14
1.3 Αγγειακή προσπέλαση με τη χρήση μοσχεύματος	15
1.4 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	17
Ανατομία αρτηριών και φλεβών άνω και κάτω άκρων	17
2.1 Κεφαλική Φλέβα	17
2.2 Βασιλική Φλέβα	17
2.3 Μεσοβασιλική Φλέβα	18
2.4 Κερκιδική Αρτηρία	18
2.5 Βραχιόνιος Αρτηρία	18
2.6 Εξω Σφαγίτιδα Φλέβα	18
2.7 Έσω Σφαγίτιδα Φλέβα	19
2.8 Μηριαία Αρτηρία	19
2.9 Μηριαία Φλέβα	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	20
Τύποι αγγειακών προσπελάσεων	20
3.1 Πρωτογενής (αυτόλογες) αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες (A-V Fistula)	20
3.1.1 Κερκιδο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Brescia-Cimino fistula)	21
3.1.2 Κερκιδική-κεφαλική επικοινωνία στην ανατομική «ταμπακοθήκη» (Smuff-box fistula)	22
3.1.3 Βραχιο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία	22

3.1.4 Βραχιο-βασίλικη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Μετάθεση Βασίλικής)	23
3.1.5 Κερκίδο-βασίλικη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (μετάθεση στο αντιβράχιο)	24
3.1.6 Αρτηριοφλεβική επικοινωνία στα κάτω άκρα	24
3.2 Συνθετικά αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα.....	25
3.2.1 Τύποι συνθετικών μοσχευμάτων	26
3.2.2 «Εξωτικές» αρτηριοφλεβικές προσπελάσεις	27
3.3 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες	27
3.3.1 Θέσεις τοποθέτησης των Κεντρικών Φλεβικών Καθετήρων (ΚΦΚ).....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	32
Προεγχειρητικός έλεγχος και χειρουργική στρατηγική τοποθέτησης αγγειακής προσπέλασης	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	36
Μετεγχειρητική επιτήρηση(surveillance) και κλινική παρακολούθηση(monitoring) αγγειακής προσπέλασης.....	36
5.1 Monitoring (κλινική παρακολούθηση) - Φυσική εξέταση	36
5.1.1 Εκπαίδευση των ασθενών.....	37
5.2 Μετεγχειρητική φροντίδα – Ωρίμανση της αγγειακής προσπέλασης.....	37
5.3 Μετεγχειρητική επιτήρηση (surveillance)- Προσδιορισμός αιματικής ροής και λειτουργίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης	39
5.4 Μέτρηση φλεβικής πίεσης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης	40
5.5 Μέτρηση ενδοαυλικής πίεσης αγγειακής προσπέλασης (Intra- Access Pressure, PIA)	40
5.6 Διαδερμική παρακολούθηση ροής αίματος της αγγειακής προσπέλασης	41
5.7 Η τεχνική της θερμικής αραίωσης για τον υπολογισμό της ροής αίματος	41
5.8 Επανακυκλοφορία του αίματος στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης	41
5.9 Υπερηχογραφικός έλεγχος Doppler	42
5.10 Αξονική τομογραφία (Computerized tomography, CT) για την εκτίμηση των αρτηριοφλεβικών αναστομών	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ^ο	44

Επιπλοκές αγγειακών προσπελάσεων.....	44
6.1 Θρόμβωση – Στένωση.....	44
6.1.1 Θρομβοφιλία	46
6.2 Λοίμωξη – Φλεγμονή.....	46
6.2.1 Λοιμώξεις Κεντρικών Φλεβικών Καθετήρων	48
6.3 Ψευδοανευρύσματα και ανευρύσματα	49
6.4 Οίδημα.....	50
6.5 Ισχαμία – Σύνδρομο υποκλοπής αρτηριακής κυκλοφορίας.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο	52
Φροντίδα της αγγειακής προσπέλασης-Ο ρόλος του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού	52
7.1 Νοσηλευτική φροντίδα της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας.....	52
7.1.1 Ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης	52
7.1.2 Σωστή και αποτελεσματική φλεβοκέντηση.....	53
7.1.3 Τεχνικές Φλεβοκέντησης και βελόνες παρακέντησης.....	54
7.1.4 Αντιμετώπιση των επιπλοκών	57
7.2 Ψυχολογική υποστήριξη των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών	58
Συμπεράσματα- προτάσεις.....	59
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	65
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	66

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρόνια αιμοκάθαρση αποτελεί μια αποτελεσματική και την πιο διαδεδομένη θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Θεμελιώδης παράγοντας της αποτελεσματικότητας και της επάρκειας της αιμοκάθαρσης είναι η δημιουργία μιας αξιόπιστης αγγειακής προσπέλασης. Η χρήση της αγγειακής προσπέλασης αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθ' ημέρα πράξης για τους αιμοκαθαιρούμενους ασθενείς και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει εκτός από την προσφορά μιας ικανοποιητικής ροής αίματος, να έχει μακρό χρόνο επιβίωσης και μικρή συχνότητα επιπλοκών. Για τη διατήρηση μιας καλά λειτουργούσας αγγειακής προσπέλασης και την αποφυγή καθοριστικών δυσλειτουργιών για την επιβίωση της είναι απαραίτητη η παρακολούθηση και η κατάλληλη φροντίδα της. Ο συνδυασμός της κλινικής εξέτασης και παρακολούθησης των ασθενών με την παρακλινική διερεύνηση αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της επιτυχούς διενέργειας και λειτουργίας μιας αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας.

Σκοπός της βιβλιογραφικής αυτής ανασκόπησης είναι να τονίσει και να επισημάνει τη σπουδαιότητα της παρακολούθησης και φροντίδας της αγγειακής προσπέλασης καθώς και τη σημασία της απόκτησης συνεχιζόμενης εκπαίδευσης τόσο του προσωπικού όσο και των ασθενών και της οικογένειας. Υπογραμμίζοντας την σπουδαιότητα των παραπάνω στοιχείων στοχεύουμε στη μείωση των ποσοστών νοσηρότητας και θνησιμότητας των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών. Με την προσέγγιση δημιουργίας της αγγειακής προσπέλασης όταν ο ασθενής βρίσκεται στο στάδιο 4 (eGFR < 30 ml/min/1,73m²) της ΧΝΝ, ή και νωρίτερα σε ορισμένες περιπτώσεις, την επιλογή του κατάλληλου τύπου και τη κατάλληλη προεγχειρητική-μετεγχειρητική παρακολούθηση και φροντίδα είναι εφικτό να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των ασθενών.

Λέξεις κλειδιά: αιμοκάθαρση, αγγειακή προσπέλαση, αυτόλογη αρτηριοφλεβική επικοινωνία, αρτηριοφλεβικό μόσχευμα, κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες, επιτήρηση, παρακολούθηση, ωρίμανση

ABSTRACT

Chronic dialysis is an effective and widespread treatment of renal function substitution. A fundamental factor in the effectiveness and adequacy of dialysis is the creation of a reliable vascular access. The use of vascular access is an integral part of a day-to-day act for blood patients and for this reason, in addition to offering a satisfactory blood flow, should have a long survival time and a low frequency complication. In order to maintain a well-functioning vascular access and to avoid decisive malfunctions for its survival, monitoring and proper care is necessary. The combination of clinical examination and monitoring of patients with paraclinical investigation are the acrogenic stone of the successful conduct and operation of arteriovenous communication.

The purpose of this bibliographic review is to signalize and highlight the importance of monitoring and care of vascular access as well as the importance of obtaining ongoing training both of staff and patients-family. Underlining the importance of the above elements the aim is to reduce morbidity and mortality rates among blood patients. With the approach of creating vascular access when the patient is at stage 4 ($\text{eGFR} < 30 \text{ ml/min/1,73m}^2$) of CKD, or earlier in some cases, the choice of appropriate type and appropriate pre-operative - post-operative monitoring and care is possible to improve the quality of life of patients.

Key words: dialysis, vascular access, autologous arteriovenous communication, arteriovenous graft, central venous catheters, surveillance, monitoring, maturation

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Ιστορική αναδρομή στις πρώτες αγγειακές προσπέλασης

Η πρώτη επαφή με την έννοια της εξωνεφρικής κάθαρσης προήλθε από τους αρχαίους Ρωμαίους οι οποίοι ανακάλυψαν ότι οι ατμοί του ζεστού μπάνιου μπορούσαν να απομακρύνουν την ουρία από το σώμα. Ο Σκοτσέζος χημικός Thomas Graham (1805–1869), πατέρας του όρου «διύλυση», περιγράφει για πρώτη φορά τα φυσικά φαινόμενα της ώσμωσης και της διάχυσης, πάνω στα οποία βασίζεται ο σύγχρονος τρόπος αντιμετώπισης της νεφρικής ανεπάρκειας. Το 1896, οι Jaboulay και Briau επιχειρούν το πρώτο βήμα για την δημιουργία της σύγχρονης αγγειακής προσπέλασης, με την εφαρμογή της πρώτης τελικο-τελικής αρτηριακής αναστόμωσης σε σκύλο. Λίγα χρόνια αργότερα ο Alexis Carrel περιγράφει την τελικό-τελική και την πλάγιο-πλάγια αναστόμωση τριών σημείων (Λαμπρόπουλος, 2008).

Το 1924 γίνεται η πρώτη προσπάθεια αιμοκάθαρσης σε άνθρωπο, από ένα Γερμανό γιατρό τον George Haas στην πόλη Giessen κοντά στη Φρανκφούρτη, ο οποίος έως και το 1928 δεν κατάφερε την επιβίωση των ασθενών του λόγω της αναποτελεσματικότητας της μεθόδου και της σοβαρότητας της κατάστασης των ασθενών. Για την αγγειακή προσπέλαση χρησιμοποίησε γυάλινες κάνουλες, τοποθετώντας μία στην κερκιδική αρτηρία, για την αρτηριακή παροχή και άλλη μία σε κάποια παρακείμενη της επίπολης φλέβα για επιστροφή (Κυρίτης & Τρίγκα, 2015).

Η πρώτη επιτυχημένη αιμοκάθαρση σε άνθρωπο πραγματοποιήθηκε από τον Dr Willem Johan Kolff κατά τη διάρκεια και μετά από το Β' παγκόσμιο πόλεμο στην Ολλανδία, το 1944-1945, ο οποίος κατασκεύασε ένα τεχνητό νεφρό με περιστρεφόμενο κύλινδρο. Ο Kolff, αρχικά, χρησιμοποίησε φλεβοκαθετήρες για την προσαγωγή και απαγωγή του αίματος, που αντικαταστάθηκαν στη συνέχεια με γυάλινη κάνουλα, η οποία εισαγόταν στην κερκιδική αρτηρία, μετά από μικρή τομή και την παρασκευή της στο ύψος του καρπού. Η επιστροφή του αίματος στον ασθενή, λόγω έλλειψης αντλίας, γινόταν μέσω μηχανισμού χρησιμοποιώντας τους νόμους της βαρύτητας. Η πρώτη ασθενής, η οποία επιβίωσε για άλλα 7 χρόνια έπειτα από τη πρώτη αιμοκάθαρση, ήταν η Sofia Schafstadt πάσχουσα από χολοκυστίτιδα, σηψαιμία και ανουρία λόγω νεφροπάθειας από κρυστάλλους σουλφοναμίδης (Γεωργιάδης και συν, 2007 - Κυρίτης & Τρίγκα, 2015).

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα τα οποία αντιμετώπισαν στην ανάπτυξη, εξέλιξη και βελτίωση συνθηκών στην διαδικασία της αιμοκάθαρσης ήταν ότι δεν είχε καθιερωθεί μέχρι τότε μία

«μόνιμη» αλλά και επαναλαμβανόμενη αγγειακή οδός. Η επαναλαμβανόμενη παρακέντηση αρτηρίας και φλέβας σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης και η ανάγκη απολίνωσης των αγγείων μετά το τέλος της συνεδρίας, όριζε την αιμοκάθαρση ως θεραπευτική αλλά με μικρή χρονική προσέγγιση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Παρόλο που, ήρθαν στο προσκήνιο οι κάνουλες από πλαστικό υλικό, ο μέσος όρος ζωής των αγγειακών γραμμών ήταν μόνο 7-10 ημέρες (Γεωργιάδης και συν, 2007).

1.1 Εξωτερικές αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες (shunt)

Το 1948, ο Nils Alwall επινόησε ένα εξωτερικό αρτηριοφλεβικού shunt, δηλαδή ενός λαστιχένιου σωλήνα, ο οποίος έφερνε σε επικοινωνία την περιφερική αρτηριακή και φλεβική γυάλινη κάνουλα με το φίλτρο αιμοκάθαρσης, δημιουργώντας έτσι ένα shunt συνεχόμενης ροής. Έπειτα από την εφαρμογή της μεθόδου σε κουνέλια και ανθρώπους διαπιστώθηκε ότι η θρόμβωση ήταν αναπόφευκτη μετά από κάποιες συνεδρίες. Παρόλο, που, η χρήση της γυάλινης κάνουλας επέτρεψε την επιβίωση των ασθενών ακόμη και 6 μήνες, η μη αναστρέψιμη νεφρική ανεπάρκεια θεωρήθηκε αντένδειξη για τη μέθοδο της αιμοκάθαρσης.

Ο Belding Scribner (1960) και η ερευνητική του ομάδα, Wayne Quinton και David Dillard, πραγματοποίησαν το πρώτο βήμα για να γίνει εφικτή η χρόνια αιμοκάθαρση, με τους καθετήρες Teflon (Du Pont, Wilmington, DE) και Silastic (silicon rubber). Οι καθετήρες, αυτοί, που αποδείχθηκαν σχετικά ασφαλή πλαστικά, αποτέλεσαν την πρώτη εξωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία, το αρτηριοφλεβικό shunt, αποκλειστικά από Teflon, που εξυπηρετούσε ως «μόνιμη», τουλάχιστον μέσης διάρκειας αγγειακή προσπέλαση, στην αιμοκάθαρση (Γεωργιάδης και συν, 2007). Έπειτα από την παρασκευή μιας περιφερικής αρτηρίας και μιας φλέβας για την τοποθέτηση των καθετήρων και από επιμήκη τομή των αγγείων τοποθετούνται οι άκρες των καθετήρων στον αυλό της αρτηρίας και της φλέβας. Τοποθετείται απολίνωση γύρω από το κάθε αγγείο (αρτηρία, φλέβα) ώστε να σταθεροποιηθεί η άκρη του καθετήρα η οποία βρίσκεται εντός του αυλού, αλλά και για να αποφευχθεί τυχόν διαρροή. Τα ελεύθερα άκρα των καθετήρων συνδέονται μεταξύ τους με σωλήνα επίσης από Teflon. Αργότερα ο σωλήνας αυτός αντικαταστάθηκε με σωλήνα από φυσικό λάτεξ (latex). Το Μάρτιο του 1960 πραγματοποιήθηκε η πρώτη κλινική εφαρμογή από τον David Dillard, σε ένα μηχανικό αεροσκαφών, ο οποίος έπασχε από XNA και απεβίωσε μετά από 11 έτη από έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Παρά τις επιπλοκές που παρουσίασαν οι συγκεκριμένοι καθετήρες (θρόμβωση, φλεγμονή, κυτταρίτιδα στο σημείο εισόδου καθετήρα, απόσπαση του εξωτερικού shunt, αιμορραγία, ψευδές ανεύρυσμα) αυτή η μέθοδος καθιερώθηκε διεθνώς. Η ποιότητα ζωής των ασθενών με τη τοποθέτηση

του εξωτερικού shunt μειώθηκε σε μεγάλο βαθμό, διότι περιορίστηκαν οι καθημερινές τους δραστηριότητες. Οι επανειλημμένοι καθετηριασμοί των περιφερικών αγγείων και των τεσσάρων άκρων προκαλούσε την εξάντληση των κατάλληλων αγγείων για την τοποθέτηση των καθετήρων. Αναφέρονται ασθενείς που υπεβλήθησαν έως και σε 250 επεμβάσεις για τη διόρθωση του shunt (Λαμπρόπουλος, 2008).

Έπειτα από την εμφάνιση πολλαπλών επιπλοκών από τους επανειλημμένους καθετηριασμούς πραγματοποιήθηκαν προσπάθειες για τη δημιουργία ειδικών κατασκευών εξωτερικών shunt. Ένα από τα παραδείγματα αυτών των προσπαθειών είναι ο **Hoeltzenbein-belzer shunt**. Ο Holtzenbein και αργότερα οι Belzer και Kountz, πρότειναν τον καθετηριασμό αφ' ενός μεν κλάδου της εν τω βάθι μηριαίας αρτηρίας αφ' ετέρου δε της μείζονος φλέβας. Με την τεχνική στην επίπολης μηριαία αρτηρία δεν επηρεάζονταν η ροή του αίματος δεδομένου ότι η ισχαιμία στο άκρο ήταν ανύπαρκτη, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα έπρεπε να απολινωθεί ώστε να τοποθετηθεί το shunt (Γεωργιάδης και συν, 2007).

Επιπρόσθετα, μία άλλη τεχνική η οποία παρουσιάστηκε ήταν το εξωτερικό shunt στον μηρό με χρήση τμήματος σαφηνούς φλέβας. Η συγκεκριμένη τεχνική περιλαμβάνει τη λήψη τμήματος της μείζονος σαφηνούς και μετά την αναστροφή της, τελικό-πλάγια αναστόμωση με την επιπολής μηριαία αρτηρία για τη δημιουργία κλάδου, ο οποίος μπορούσε να καθετηριαστεί. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η ροή του αίματος να παραμένει ανεπηρέαστη στην επιπολής μηριαία αρτηρία και στην περίπτωση της θρόμβωσης, ο θρόμβος σταματούσε στην αναστόμωση της σαφηνούς με την επιπολής μηριαία αρτηρία. Ο καθετήρας του φλεβικού σκέλους μπορούσε να τοποθετηθεί στην σαφήνη φλέβα (Λαμπρόπουλος, 2008).

Το 1969, ο **Thomas** κατασκεύασε ένα σύστημα το οποίο αποτελεί από ένα τμήμα συνθετικού μοσχεύματος (Dacron), στο οποίο ήταν καθηλωμένος ένας σωλήνας από Teflon, με ένα δακτυλίδι από Dacron γύρω από τον σωλήνα. Το τμήμα του μοσχεύματος αναστομώνονταν στην πλάγια επιφάνεια της επιπολής μηριαίας αρτηρίας και σχηματίζονταν τεχνητός κλάδος που μπορούσε να αποτελέσει θέση για καθετηριασμό χωρίς να επηρεάζει τη ροή του αίματος την αρτηρία. Επίσης, παρόμοιο σύστημα υπήρχε και για το φλεβικό σκέλος είτε στη μείζονα σαφήνη είτε στη κοινή μηριαία φλέβα. Οι επιπλοκές (π.χ. φλεγμονή, αιμορραγία) της τεχνικής αυτής ήταν εμφανής διότι είχαν σαν αποτέλεσμα τον αποκλεισμό της επίπολης μηριαίας αρτηρίας με επακόλουθο την αυξημένη συχνότητα εμφάνισης ισχαιμίας του άκρου (Λαμπρόπουλος, 2008). Στην περίπτωση του **Allen-Brown Shunt** χρησιμοποιήθηκε ένας δακτύλιος από Dacron, στον οποίον έχει καθηλωθεί ένας σωλήνας από Teflon. Η διαφορά με το κλασικό Scribner shunt ήταν αντί να καθετηριαστεί ο δακτύλιος, είχε αναστομωθεί

από Dacron με το αγγείο. Ο **Buselmeir shunt** ήταν μία κατασκευή στην οποία ο σωλήνας από Teflon δίκην <U> με δύο κλάδους από το ίδιο υλικό οι οποίοι εκφύονται από το κυρτό τμήμα του «U» και χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του ασθενούς με τα σύστημα αιμοδιάλυσης, ενώ οι δύο άλλοι κλάδοι τοποθετούνται στον αυλό των αγγείων όπως το κλασικό shunt. Η κατασκευή μπορεί να είναι είτε ολόκληρη εμφυτευμένη στο υποδόριο είτε το κυρτό τμήμα του «U» να βρίσκεται έξω από το δέρμα, όταν η παρασκευή της αρτηρίας και της φλέβας γίνεται από δύο διαφορετικές τομές του δέρματος. Η μορφή αυτή η οποία ήταν η εξέλιξη του κλασικού shunt προτάθηκε από τον Buselmeir (1972), ο οποίος πρότεινε την εμφύτευση της ειδικής αυτής κατασκευής στους ασθενείς τους οποίους δεν ήταν δυνατόν να επιτευχθεί ικανοποιητική βατότητα με το κλασικό Scribner shunt ή δεν ήταν δυνατόν να εφαρμοστεί εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία.

Το 1975, ο Kaufman παρουσίασε το **Kaufman shunt** για περιπτώσεις στις οποίες οι θέσεις για δημιουργία εσωτερικής ή εξωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας είναι μηδαιμινές λόγω επιπλοκών και επανειλημμένων καθετηριασμών. Η τεχνική αυτή αναφέρεται στον καθετηριασμό της εν τω βάθι επιγάστριας αρτηρίας και φλέβας για την τοποθέτηση του shunt. Η παρασκευή των αγγείων πραγματοποιείται από μια χαμηλή παράμεση τομή. Μετά από διαχωρισμό των μυϊκών ινών του ορθού κοιλιακού μυός, παρασκευάζονται η εν τω βάθι επιγάστρια αρτηρία και φλέβα και καθετηριάζονται με τον κλασικό τρόπο.

Οι προαναφερθείσες τεχνικές εξωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας δεν καθιερώθηκαν διότι δεν αντιμετωπίστηκαν τα μειονεκτήματα τα οποία παρουσίαζαν. Αυτά ήταν η περιορισμένη βατότητα και η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης φλεγμονής (Λαμπρόπουλος, 2008 - Γεωργιάδης και συν, 2007).

1.2 Εσωτερικές αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες

Η ανακάλυψη της υποδόριας εσωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας στο καρπό προήλθε από τον James Cimino, Michael Brescia, Baruch Hurwich και τη Keith Apple, το 1966 στη Νέα Υόρκη. Αρχικά, το 1961-1962, ο Cimino και ο Brescia χρησιμοποιώντας μία απλή περιχειρίδα και βελόνες μεγάλου διαμέτρου, πέτυχαν την φλεβο-φλεβική αιμοκάθαρση. Στη συνέχεια, διαπίστωσαν ότι δεν υπάρχουν αρκετές φλέβες μεγάλης διαμέτρου που να επιτρέπουν μεγάλη ποσότητα αιματικής ροής. Επομένως, αναστόμωσαν χειρουργικά την κερκιδική αρτηρία άνωθεν του καρπού με την πλησιέστερη και μεγαλύτερη φλέβα, δημιουργώντας πλαγιο-πλάγια αναστόμωση, με αγγειακό μεταξωτό ράμμα σε συνεχή ραφή. Με τη πάροδο του χρόνου, μέσα σε μία δεκαετία σχεδόν όλοι οι ασθενείς σε τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας χρησιμοποιούσαν την αυτόλογη αρτηριοφλεβική

επικοινωνία με αιματική ροή 250-300 ml/min. Η προσπάθεια αυτή χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα για χρόνια αιμοκάθαρση με χαμηλά ποσοστά επιπλοκών (Brescia et al, 1966 - Γεωργιάδης και συν, 2007 - Λαμπρόπουλος, 2008).

Αργότερα, ο Lars Rohl, αναφέρει ότι όταν είναι αδύνατη η δημιουργία πλαγιο-πλάγιας αναστόμωσης τότε υπάρχει η λύση της δημιουργίας τελικο-πλάγιας αναστόμωσης μεταξύ της κεφαλικής φλέβας και της κερκιδικής αρτηρίας και ακολούθως απολίνωση της κερκιδικής αρτηρίας περιφερικότερα της αναστόμωσης. Στη συνέχεια, περιέγραψαν αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες σε όλο το μήκος του άνω άκρου, την ανατομική ταμπακιέρα (Snuff-Box Fistula), καθώς και διάφορες άλλες παραλλαγές στην περιοχή του αγκώνα, αλλά και την εξωτερίκευση της βασιλικής φλέβας στον βραχίονα (Rohl et al, 1968 - Λαμπρόπουλος, 2008).

1.3 Αγγειακή προσπέλαση με τη χρήση μοσχεύματος

Σε περιπτώσεις όπου το φλεβικό και αρτηριακό δίκτυο δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη τη αυτόλογης ΑΦΕ και την επαρκή ωρίμανση της κεφαλικής φλέβας, οι Gilberto Flores Izquierdo (Mexico) και James May (Σύδνεϋ) πρότειναν την αντιμετάθεση της μείζονος σαφηνούς και την τοποθέτησή της σε σχήμα «U» στο αντιβράχιο των ασθενών. Έτσι, άρχισε η περίοδος των εσωτερικών ΑΦΕ με τη χρήση αυτομοσχευμάτων (αυτόλογα μοσχεύματα) από σαφηνή φλέβα, αλλομοσχευμάτων (ομόλογα μοσχεύματα) από αρτηρία, από σαφηνή φλέβα (νωπή σαφηνής, φλέβα διατηρημένη σε ψύξη), από τροποποιημένη ομφαλική φλέβα ή ξενομοσχευμάτων (ετερόλογα μοσχεύματα) από βόειος καρωτίδα (Bovine Carotid Artery) και συνθετικών μοσχευμάτων από Dacron ή πολυτετραφλουοροεθυλένιο Polytetrafluoroethylene (PTFE)(1972). Από το 1973 μέχρι και σήμερα χρησιμοποιείται το τεταμένο πολυμερές του PTFE (expanded PTFE), το οποίο έχει αντιθρομβωτικές ιδιότητες και μετά το πέρας 2-3 εβδομάδων από την τοποθέτηση του δημιουργείται ένα ψευδοενδοθήλιο στην εσωτερική επιφάνεια του, ενώ στην εξωτερική δημιουργείται συνδετικός ιστός. Η ικανότητα αυτή βοηθάει στην επούλωση οπών από επανειλημμένες παρακεντήσεις (Γεωργιάδης και συν, 2007 - Λαμπρόπουλος, 2008 - Baker et al, 1976).

1.4 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες

Η ανάγκη για άμεση πρόσβαση στο αγγειακό δίκτυο και επείγουσα αιμοκάθαρση, έδωσε το έναυσμα για τη δημιουργία προσωρινών καθετήρων μονού αυλού, τη δεκαετία του 1960. Η αρχική εφαρμογή τους πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικά ανατομικά σημεία του σώματος όπως ο

καθετηριασμός μηριαίων αρτηριών με σωλήνες από Teflon, καθετηριασμός υποκλείδιου φλέβας, διαδερμικός καθετηριασμός έσω σφαγίτιδας φλέβας. Ο Josef Erbi, το 1969, ήταν αυτός που εισήγαγε τη τεχνική του διαδερμικού καθετηριασμού της υποκλείδιου φλέβας. Παρόλο που, οι υποκλείδιοι καθετήρες παρείχαν άμεσο και εύκολο τρόπο πρόσβασης στην κυκλοφορία, παρουσίασαν αρκετά μειονεκτήματα, όπως η στένωση της υποκλείδιας φλέβας με αυξημένες πιέσεις μέσα στο κύκλωμα της αιμοκάθαρσης, όταν η αιματική ροή αυξάνεται. Τη δεκαετία του 1980, οι καθετήρες άρχισαν να *''εξελίσσονται''* σε σχέση με το υλικό κατασκευής τους, το οποίο ήταν πλέον από τετραφλουροαιθυλένιο, πολυουρεθάνη ή σιλικόνη και να αλλάζουν το σχεδιασμό τους από μονό σε διπλό αυλό. Το 1987, πραγματοποιήθηκε η αντικατάσταση της πολυουρεθάνης σε silastic ή silicone (Γεωργιάδης και συν, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Ανατομία αρτηριών και φλεβών άνω και κάτω άκρων

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία κατάλληλων αγγειακών προσπελάσεων, οι οποίες θα είναι ανθεκτικές στο χρόνο και στις τεχνικές των παρακεντήσεων, είναι η γνώση της ανατομικής των άκρων. Για να διασφαλιστεί η βατότητα των αγγειακών προσπελάσεων και η αποφυγή σοβαρών επιπλοκών θα πρέπει να αποφεύγονται οι τραυματικές κακώσεις των αγγείων και η σωστή προσέγγιση και παρασκευή των τομών.

2.1 Κεφαλική Φλέβα

Η κεφαλική φλέβα πορεύεται κατά μήκος του κερκιδικού ορίου του αντιβραχίου και συνεχίζει την πορεία της προς τα πάνω και πλάι στο έσω χείλος της γαστέρας του δικεφάλου βραχιόνιου μυός μέχρι να εισέλθει στη θωρακοδελτοειδή αύλακα. Στον υποκλείδιο βόθρο περνά κάτω από την κλειδική μοίρα του μείζων θωρακικού – διασταυρώνεται με την μασχαλιαία αρτηρία – και εκβάλλει στη μασχαλιαία φλέβα. Η πηχυαία μοίρα της συνοδεύεται από το έξω δερματικό νεύρο του πήχη και υποδέχεται την ασταθή επικουρική κεφαλική φλέβα και τη μέση φλέβα. Στο σημείο ψηλάφησης της αρτηρίας αποκαλύπτεται εύκολα η κεφαλική φλέβα, η οποία πορεύεται υποδόρια.

2.2 Βασιλική Φλέβα

Η βασιλική φλέβα αποτελεί συνέχεια της τέταρτης ραχιαίας μετακάρπιας φλέβας και πορεύεται κατά μήκος της ωλένιας μοίρας της παλαμιαίας επιφάνειας του αντιβραχίου. Ακριβώς κάτω από τον αγκώνα δέχεται τη μέση φλέβα του αντιβραχίου και τη μέση φλέβα του αγκώνα. Πάνω από τον αγκώνα εισέρχεται στην αύλακα του δικεφάλου μυός και πορεύεται μαζί με το έσω δερματικό νεύρο του αντιβραχίου. Πιο κάτω από το μέσο του βραχίονα διαπερνά την εν τω βάθει περιτονία και ανέρχεται στο πλάι της βραχιόνιας αρτηρίας. Καθώς διασταυρώνεται με το μείζονα στρόγγυλο, γίνεται μασχαλιαία φλέβα. Συνοδεύεται από το έσω δερματικό νεύρο του πήχη με κλάδους του οποίου συχνά διασταυρώνεται.

2.3 Μεσοβασιλική Φλέβα

Η μεσοβασιλική φλέβα είναι η φλέβα που ενώνει την κεφαλική και βασιλική φλέβα στην κατ'αγκώνα καμπή. Φέρεται επιπολής της απονεύρωσης του δικεφάλου μυ και έχει λοξή πορεία από κάτω και έξω προς τα επάνω και έσω.

2.4 Κερκιδική Αρτηρία

Η κερκιδική αρτηρία πορεύεται στον αγκώνα μεταξύ βραχιονοκερκιδικού και στρογγύλου πρηνιστή μυ, στη συνέχεια στη μεσότητα του αντιβραχίου βρίσκεται κάτω από τον βραχιονοκερκιδικό μυ ενώ στο περιφερικό τριτημόριο του πήχη καλύπτεται μόνο από την περιτονία ώστε να είναι εύκολη η χειρουργική παρασκευή και ψηλάφησή της. Η πορεία της είναι υποδόρια και αποσχίζεται από την βραχιόνιο αρτηρία 3-5 cm περιφερικότερα της πτυχής του αγκώνα.

2.5 Βραχιόνιος Αρτηρία

Η βραχιόνιος αρτηρία εκφύεται στο κάτω όριο του μείζονος στρογγύλου ως συνέχεια της μασχαλιαίας και τελειώνει στον αγκώνα, όπου διαιρείται σε κερκιδική και ωλένιο αρτηρία. Η βραχιόνιος αρτηρία πορεύεται στην έσω αύλακα του δικεφάλου και αμέσως επί τα εντός της κερκιδικής κατάφυσης του δικεφάλου. Τη συνοδεύουν δυο βραχιόνιες φλέβες, το έσω δερματικό νεύρο του πήχη και το μέσο νεύρο. Στο κάτω χείλος του μείζονος στρογγύλου, αυτές οι δυο φλέβες συνενώνονται με τη βασιλική και σχηματίζουν τη μασχαλιαία φλέβα. (Gray, 2000 - Σαρατζής, 2007) - Λαμπρόπουλος, 2008)

2.6 Εξω Σφαγίτιδα Φλέβα

Η έξω σφαγίτιδα φλέβα σχηματίζεται ισοϋψώς με τη γωνία της κάτω γνάθου και φέρεται προς τα κάτω σε νοητή γραμμή προς το μέσο της κλείδας. Πορεύεται κάτω από το μυώδες πλάτυσμα και εκβάλλει στην υποκλείδιο φλέβα ή τη φλεβώδη γωνία.

2.7 Έσω Σφαγίτιδα Φλέβα

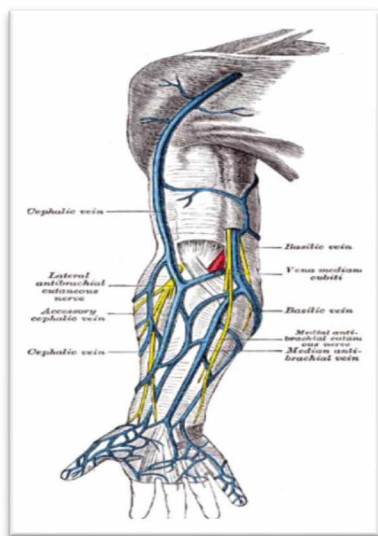
Η έσω σφαγίτιδα φλέβα βρίσκεται στην βάση του τραχήλου και πορεύεται επί τα εκτός και προσθίως της κοινής καρωτίδας. Η δεξιά έσω σφαγίτιδα φλέβα έχει ευθεία πορεία προς την άνω κοίλη φλέβα, είναι μικρότερου μήκους και απομακρύνεται από την κοινή καρωτίδα περισσότερο απ' ότι η αριστερή σφαγίτιδα.

2.8 Μηριαία Αρτηρία

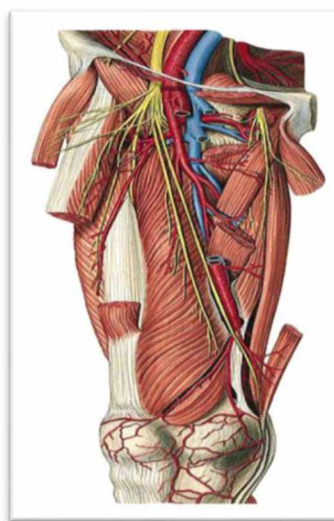
Αποτελεί συνέχεια έξω λαγόνιας αρτηρίας πέρα και κάτω από το βουβωνικό σύνδεσμο. Φέρεται μπροστά και έσω από την άρθρωση του ισχίου για να φτάσει στο λαγονοκτενικό βόθρο όπου καλύπτεται από την περιτονία του μηρού. Πίσω από το ραπτικό μυ πορεύεται προς τον πόρο των προσαγωγών και φτάνει στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού στον ιγνυακό βόθρο και συνεχίζει ως ιγνυακή αρτηρία.

2.9 Μηριαία Φλέβα

Η μηριαία φλέβα μπορεί να καθετηριαστεί στο μηρό αμέσως περιφερικότερα του βουβωνικού συνδέσμου στο μηριαίο τρίγωνο. Η φλέβα κείται επί τα εντός του σημείου ψηλάφησης της αρτηρίας (Σαρατζής, 2007).



Εικόνα 1 Ανατομία αρτηριών και φλεβών άνω άκρου



Εικόνα 2 Ανατομία αρτηριών και φλεβών κάτω άκρου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Τύποι αγγειακών προσπελάσεων

Η χρήση της αγγειακής προσπέλασης σε αιμοκαθαιρούμενους ασθενείς αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής τους ζωής τόσο για τα άτομα που πάσχουν από Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (ΧΝΑ) όσο και για άτομα που έχουν Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια (ΟΝΑ). Επομένως, η κατάλληλη επιλογή της αγγειακής προσπέλασης η οποία θα διασφαλίζει τη συνεχή παροχή αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι αναγκαία. Τα χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχει μια ιδανική αγγειακή προσπέλαση είναι η μακρά διάρκεια ζωής και η μικρή συχνότητα εμφάνισης επιπλοκών. Τα βασικά είδη των αγγειακών προσπελάσεων είναι τα ακόλουθα: οι αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις (A-V Fistula), τα αγγειακά μοσχεύματα (Grafts) και οι κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες (μόνιμοι, προσωρινοί) (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011 - Μικρός και συν, 2018).

3.1 Πρωτογενής (αυτόλογες) αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες (A-V Fistula)

Στην περίπτωση της δημιουργίας Αρτηριοφλεβικής Επικοινωνίας (ΑΦΕ) χωρίς την παρεμβολή άλλου σώματος, παρά μόνο με την απευθείας αναστόμωση μίας αρτηρίας και μίας φλέβας, τότε αναφερόμαστε σε αυτόλογη ΑΦΕ. Καλείται ως πρωτογενής διότι αναφέρεται στη δημιουργία απ' ευθείας αναστόμωσης μιας αρτηρίας με μια επιφανειακή υποδόρια φλέβα. Θα πρέπει να υπάρχει ένα διάγραμμα ροής στο σχεδιασμό της, το οποίο περιλαμβάνει μια προ εγχειρητική φάση, μια λειτουργική φάση παρακολούθησης και μια μετεγχειρητική φάση

Η δημιουργία μιας ΑΦΕ θα πρέπει να προγραμματιστεί τουλάχιστον ένα ή δύο μήνες πριν την έναρξη της αιμοκάθαρσης, διότι απαιτείται η κατάλληλη “ωρίμανσή” της, δηλαδή πρέπει να αρτηριοποιηθεί, με την απευθείας κυκλοφορία του αρτηριακού αίματος σε αυτήν και να διευρυνθεί εμφανώς ο αυλός της από τη μεγάλη ροή και πίεση του αρτηριακού αίματος. Σε αυτό το πλαίσιο, οι οδηγίες Dialysis Outcome Quality Initiative (DOQI) προτείνουν την παραπομπή ασθενών για τοποθέτηση της αναστόμωσης όταν η κρεατινίνη ορού είναι 4 mg/dL ή η κάθαρση κρεατινίνης είναι 25 mL/min. Κατά τη διάρκεια της περιόδου “ωρίμανσης” δεν επιτρέπονται οι παρακεντήσεις του αγγείου, ακόμη, και αν έχουν διαταθεί επειδή έχει βρεθεί πως το αγγειακό τοίχωμα δεν έχει ισχυροποιηθεί αρκετά και δημιουργούνται εύκολα αιματώματα. Σε περίπτωση απουσίας ωρίμανσης τότε μπορεί να εμφανιστεί κακή αρτηριακή παροχή, φλεβική ίνωση-στένωση και ανάπτυξη εν τω

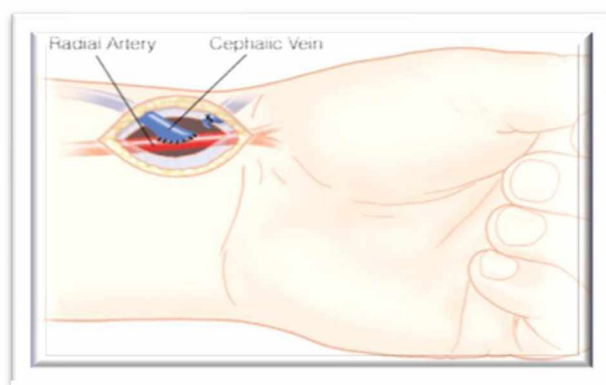
βάθει φλεβικού κλάδου. Επιπλέον, συχνά δίνονται οδηγίες στους ασθενείς για κινησιοθεραπεία του μέλους και γύμναση των μυών του αντιβραχίου (Santoro et al, 2014 - Allon & Robbin, 2002).

3.1.1 Κερκιδο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Brescia-Cimino fistula)

Όπως προαναφέρθηκε αυτός ο τύπος ΑΦΕ περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Brescia και Cimino το 1966 και παραμένει ακόμα η πρώτη επιλογή για ασθενείς με ΧΝΑ, ακόμα και αν αυτοί είναι παιδιατρικοί ασθενείς, λόγω των χαμηλών ποσοστών εμφάνισης επιπλοκών (Chand et al, 2009 - Santoro et al, 2014). Η συγκεκριμένη αναστόμωση πραγματοποιείται στο αντιβράχιο, λίγο κεντρικότερα από τη πηγεοκαρπική άρθρωση, 4-6 cm περίπου από τον καρπό. Η ΑΦΕ επιτυγχάνεται με τη πλαγιο-πλάγια συνένωση της κερκιδικής αρτηρίας με τη κεφαλική φλέβα και απαιτείται κεφαλική φλέβα διαμέτρου μεγαλύτερη από 1.6 mm. Λόγω της διαφοράς πίεσης μεταξύ αρτηρίας και φλέβας, αρτηριακό αίμα εισέρχεται στη φλέβα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το εύρος της και να είναι δυνατή η παρακέντηση καθώς και να εξασφαλίζει επαρκή παροχή αίματος για την πραγματοποίηση της αιμοκάθαρσης (Leapman et al, 1966).

Επιπρόσθετα, μια ακόμη επιλογή μπορεί να είναι η τελικο-πλάγια αναστόμωση, στην οποία πραγματοποιείται διάτμηση της κεφαλικής φλέβας, απολίνωση του περιφερικού τμήματος της και αναστόμωση του τελικού τμήματος της, στο πλάγιο τοίχωμα της κερκιδικής αρτηρίας. Είναι αρκετά δημοφιλής λόγω της διατήρησης της ροής στην περιφερική αρτηρία με αποτέλεσμα υψηλή παροχή. Εναλλακτική λύση αποτελεί η δημιουργία αναστόμωσης 7-10 cm κεντρικότερα από τον καρπό. Επιπλέον, μπορούν να διενεργηθούν άλλοι δυο τύποι αναστόμωσης, οι οποίοι είναι η τελικο-τελική και η πλαγιο-τελική αναστόμωση, ανάλογα με το μήκος ή εύρος της διαθέσιμης φλέβας και τις προτιμήσεις του χειρουργού (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011).

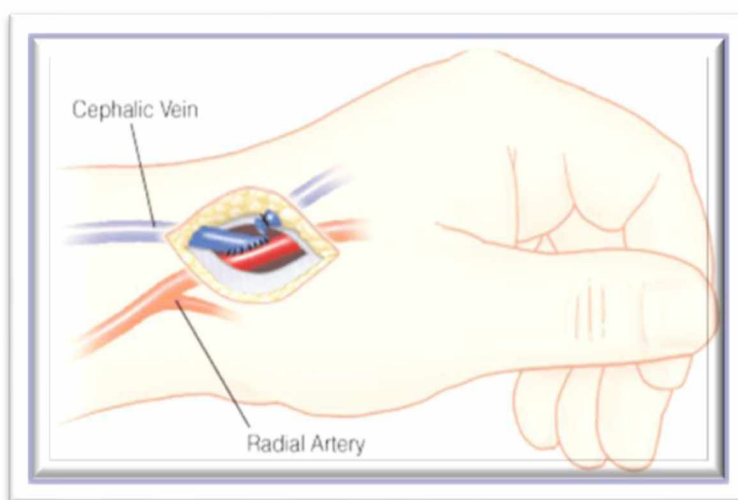
Ένα από τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η κερκιδο-κεφαλική επικοινωνία είναι ότι παρουσιάζει χαμηλά ποσοστά εμφάνισης του συνδρόμου υποκλοπής, ενώ ένα από τα πλεονεκτήματα του είναι ότι υπάρχει υψηλό ποσοστό κακής ωρίμανσης (Martin & Pillai, 2016). Η χειρουργική επέμβαση για τη δημιουργία της εκτελείται συνήθως υπό τοπική αναισθησία με χρήση ξυλοκαΐνης 1% αν και μπορεί να εφαρμοστεί περιοχικό ή μασχαλιαίο block. Σε μη συνεργάσιμους ασθενείς ή παιδιά μπορεί να επιλεγεί η γενική αναισθησία (Λαμπρόπουλος, 2008).



Εικόνα 3 Κερκιδο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Brescia-Cimino)

3.1.2 Κερκιδική-κεφαλική επικοινωνία στην ανατομική «ταμπακοθήκη» (Snuff-box fistula)

Η κερκίδο-κεφαλική αναστόμωση στη θέση της ανατομικής «ταμπακοθήκης» βρίσκεται στη ραχιαία επιφάνεια στη βάση του αντίχειρα και πορεύεται μεταξύ των τενόντων των μυών μείζονος και βραχέος εκτείνοντων του αντίχειρα ακριβώς πάνω από την κερκιδική αρτηρία (Wolowczyk et al, 2000). Η κερκιδική αρτηρία είναι ψηλαφητή στη βάση του 1ου μετακαρπίου οστού. Ένα από τα πλεονεκτήματα της ανατομικής «ταμπακοθήκης» είναι ότι η κερκιδική αρτηρία και η κεφαλική φλέβα είναι παράλληλες και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Επιπλέον, η εύκολη πρόσβαση των αγγείων και η μικρή τομή (2-3 cm) στην περιοχή περιφερικά της στυλοειδούς απόφυσης της κερκίδας για την παρασκευή της αποτελούν σημαντικά κριτήρια για την επιλογή της. Ένα από τα πλεονεκτήματα της είναι το μικρό εύρος των αγγείων που χρειάζονται για την αναστόμωση (Letachowicz et al, 2015).

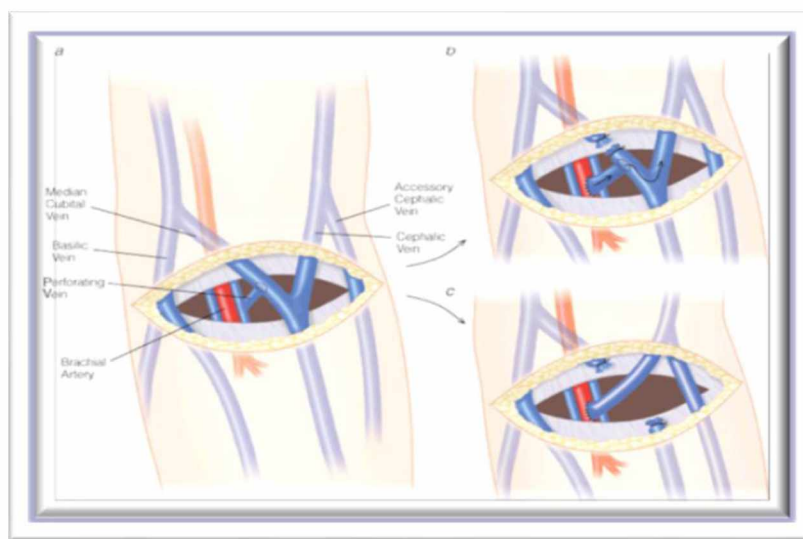


Εικόνα 4 Ανατομική Ταμπακίερα (Snuffbox)

3.1.3 Βραχιο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία

Ενναλακτικό τύπο ΑΦΕ αποτελεί η αρτηριοφλεβική αναστόμωση στην κατ' αγκώνα άρθρωση, όπου πραγματοποιείται η συνένωση της βραχιόνιου αρτηρίας με την κεφαλική φλέβα. Σε λεπτούς ασθενείς είναι συνήθως ορατή η κεφαλική φλέβα που πορεύεται υποδορίως μεταξύ ώμου και αγκώνα και μπορεί να παρακεντηθεί για αιμοκάθαρση. Η συγκεκριμένη ΑΦΕ ενδείκνυται ως πρώτη επιλογή

για διαβητικούς και γυναίκες ασθενείς διότι παρέχει πρόσβαση σε μεγαλύτερα αγγεία, καλύτερη βατότητα και παρέχει χαμηλά ποσοστά μη ωρίμανσης της. Συνήθως, επιλέγεται η δημιουργία πλαγιο-πλάγιας αναστόμωσης μεταξύ βραχιονίου αρτηρίας και κεφαλικής φλέβας με ιδιαίτερη προσοχή ώστε το μήκος της αρτηριοτομής και φλεβοτομής να κυμαίνεται από 5 – 7 mm για την αποφυγή του συνδρόμου υποκλοπής. Εναλλακτικά, η αρτηρία μπορεί να αναστομωθεί με την μέση φλέβα πλαγιο-πλάγια ή πλαγιο-τελικά ή και με τον διαπιτραίνοντα κλάδο της μέσης φλέβας. Το πλεονέκτημα που παρουσιάζεται είναι ότι υπάρχει αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης συνδρόμου υποκλοπής με επακόλουθο να εμφανίζεται ισχαιμία των δακτύλων του άκρου και φλεβική υπέρταση με οίδημα του μέλους (5-20%) (Martin & Pillai, 2016 - Santoro et al, 2014 - Bender et al, 1994).

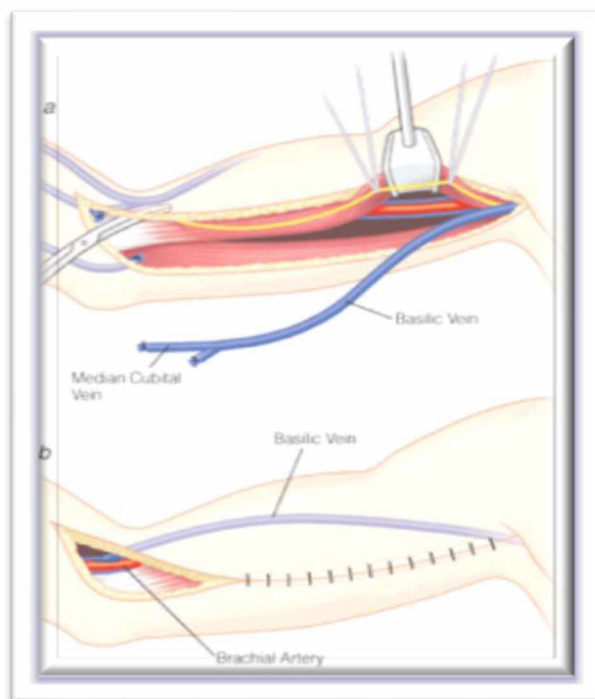


Εικόνα 5 Βραχιο-κεφαλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία

3.1.4 Βραχιο-βασilikή αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Μετάθεση Βασilikής)

Η βασilikή φλέβα έχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα ότι είναι μία εν τω βάθει φλέβα, η οποία δεν ψηλαφάται στη φυσική της πορεία. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται «επιφανειοποίηση» της βασilikής φλέβας με την παρασκευή του τμήματος της περιφερικά του προαγκωνιαίου βόθρου, ο οποίος καταλήγει στη μασχάλη. Κατά την παρασκευή της φλέβας όλοι οι κλάδοι της απολινώνονται, ώστε να ελευθερωθεί σε όλο το μήκος της. Μετά την παρασκευή ικανού μήκους, η βασilikή φλέβα, διατέμνεται περιφερικά του προαγκωνιαίου βόθρου. Η βασilikή φλέβα τοποθετείται στο υποδόριο ιστό μετά τη δημιουργία «θήκης» στην πρόσθια επιφάνεια του βραχίονα, ώστε να καθετηριάζεται. Η φλέβα αναστομώνεται τελικό-πλάγια με τη βραχιόνιο αρτηρία και η αναστόμωση δεν πρέπει να υπερβαίνει σε μήκος το 1 cm. Η χειρουργική παρέμβαση πραγματοποιείται, είτε με τοπική αναισθησία είτε με

μασχαλιαίο block. Τα μειονέκτημα της βραχιο-βασιλικής ΑΦΕ είναι ότι παρουσιάζει υψηλά ποσοστά θρομβώσεων και μη ωρίμανσης. (Anaya-Ayala et al, 2011 - Novotný et al, 2016 - Santoro et al, 2014 - Λαμπρόπουλος, 2008)



Εικόνα 6 Βραχιο-βασιλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Μετάθεση βασικής)

3.1.5 Κερκιδο-βασιλική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (μετάθεση στο αντιβράχιο)

Στην αναστόμωση, αυτή, η βασική φλέβα στο ωλένιο χείλος του πήχη παρασκευάζεται, κινητοποιείται μέχρι τη μεσότητα του αντιβραχίου και με υποδόριο σήραγγα φέρεται προς την κερκιδική αρτηρία με την οποία και αναστομώνεται. Σε περιπτώσεις στις οποίες η κεφαλική φλέβα έχει υποστεί μόνιμες μη αναστρέψιμες στενωτικές βλάβες ή δεν είχε επιτυχία η αναστόμωση της, τότε χρησιμοποιείται η παραπάνω αναστόμωση (Σαρατζής, 2007).

3.1.6 Αρτηριοφλεβική επικοινωνία στα κάτω άκρα

Εκτός από τις αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις στα άνω άκρα, υπάρχει και η επιλογή αναστομώσεων στα κάτω άκρα όταν υπάρχει αδυναμία τοποθέτησης της στα άνω άκρα. Μια από τις συχνότερες επιλογές είναι η τελικο-πλάγια σαφηνό-κνημιαία αναστόμωση, η οποία χρησιμοποιείται με την προϋπόθεση ότι η διάμετρος της σαφηνούς φλέβας θα είναι μεγαλύτερη από 4mm. Η επόμενη

λύση είναι η τελικο-πλάγια αναστόμωση της σαφηνούς φλέβας με τη μηριαία αρτηρία και η πιο σπάνια λύση η επιφανειακή τελικο-πλάγια αναστόμωση με μετάθεση της μηριαίας φλέβας (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011).

3.2 Συνθετικά αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα

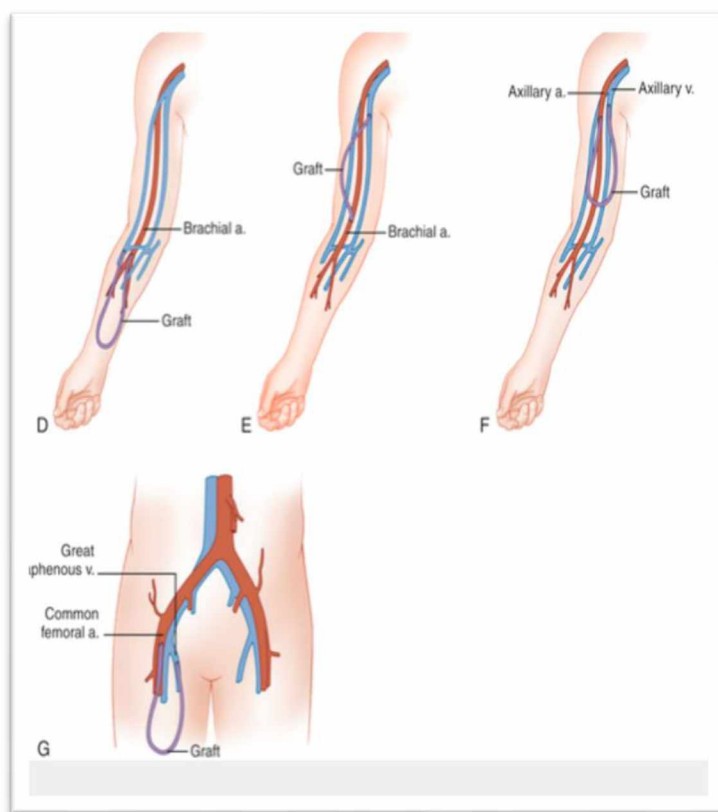
Όταν υπάρχει έλλειψη φυσικών φλεβών και δεν είναι δυνατή η δημιουργία αυτόλογης ΑΦΕ (A-V Fistula), τότε υπάρχει ως δεύτερη εναλλακτική λύση η παρεμβολή συνθετικών μοσχευμάτων μέσω των οποίων γίνεται η συνένωση μεταξύ της αρτηρίας και της φλέβας. Συνήθως, τα Αρτηριοφλεβικά Μοσχεύματα (ΑΦΜ) χρησιμοποιούνται όταν οι ασθενείς είναι παχύσαρκοι και επιφανειακές φλέβες είναι βαθιά στον υποδόριο ιστό, όταν υπάρχει αδυναμία επίπολης φλεβικού δικτύου και εύθραυστα αγγεία (thrombocytopenic purpura) και επιπρόσθετα σε διαβητικούς ασθενείς όπου το αγγειακό δίκτυο είναι κακής ποιότητας (Santoro et al, 2014).

Στη σύγχρονη πρακτική το υλικό που σχεδόν αποκλειστικά χρησιμοποιείται για την παρασκευή των μοσχευμάτων είναι το συνθετικό υλικό πολυτετραφλουροαιθυλένιο (PTFE), το οποίο παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα συγκριτικά με τα μοσχεύματα που προέρχονται από ετερόλογο βιολογικό ιστό (επεξεργασμένο ομφαλικό αγγείο βοοειδών). Επιπλέον, ένα ακόμα υλικό που χρησιμοποιήθηκε ως συνθετικό, παλαιότερα, είναι το Dacron, το οποίο δεν παρουσίασε θετικά οφέλη και επισκιάστηκε από τα PTFE μοσχεύματα (Pantelias & Grapsa, 2012).

Τα ΑΦΜ παρουσιάζουν τα εξής θετικά χαρακτηριστικά : ``εύκολη`` παρακέντηση τους λόγω του αυξημένου εύρους του αυλού τους, η μικρή χρονική διάρκεια που χρειάζεται για την ``ωρίμανση`` των υποδόριων φλεβών και στη συνέχεια της χρήσης τους, και η σχετικά εύκολη τοποθέτηση τους από τους αγγειοχειρουργούς. Η αρχική περίοδος των 2-3 εβδομάδων είναι και ο χρόνος ωρίμανσης που απαιτείται για την πρώτη παρακέντηση του μοσχεύματος. Τα αρνητικά χαρακτηριστικά των ΑΦΜ είναι ότι είναι αρκετά επιρρεπής σε λοιμώξεις, η παρουσία θρομβώσεων λόγω της ινομυωματώδους υπερπλασίας που δημιουργείται στην αναστόμωση του μοσχεύματος με τη φλέβα και η αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης του συνδρόμου υποκλοπής (Santoro et al, 2014).

Ανεξαρτήτως από τη θέση που τοποθετούνται διακρίνονται δύο τύποι μοσχευμάτων, οι οποίοι είναι ο ευθύς τύπος (straight), στον οποίο η αρτηριακή αναστόμωση βρίσκεται περιφερικά, ενώ η φλεβική αναστόμωση βρίσκεται κεντρικά. Ο δεύτερος τύπος είναι σε σχήμα αγκύλης (loop) στον οποίο οι δύο αναστομώσεις (αρτηριακή και φλεβική) βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και κοντά η μία στην άλλη (Martin & Pillai, 2016).

3.2.1 Τύποι συνθετικών μοσχευμάτων



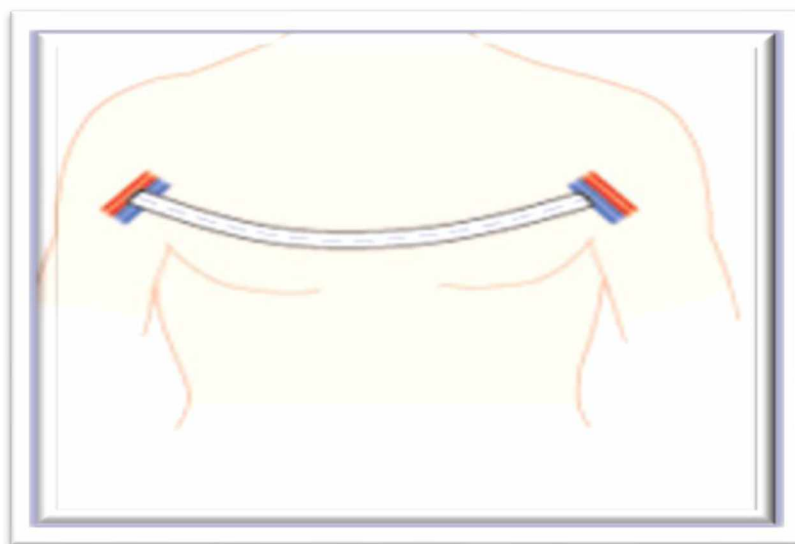
Εικόνα 7 Αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες με χρήση συνθετικού μοσχεύματος

Το συνθετικό μόσχευμα σε ευθεία πορεία μπορεί να τοποθετηθεί στο αντιβράχιο, στον βραχίονα ή στο μηρό. Μια από τις συνηθέστερες επιλογές δημιουργίας του ΑΦΜ στο αντιβράχιο είναι το ευθύ μόσχευμα στον καρπό από την κερκιδική αρτηρία προς τη βασιλική φλέβα. Επιπρόσθετα, στον βραχίονα μπορεί να δημιουργηθεί μόσχευμα σε ευθεία διάταξη μεταξύ βραχιόνιας αρτηρίας (κεντρικά του αγκώνα) και μασχαλιαίας φλέβας. Στο μηρό μπορεί να δημιουργηθεί μεταξύ της επιτολής μηριαίας αρτηρίας και μίας φλέβας στη βουβωνική περιοχή (επιτολής μηριαία φλέβα, σαφηνό-μηριαία συμβολή, όπου η τομή στη σαφήνη επεκτείνεται και στην κοινή μηριαία φλέβα).

Μόσχευμα σε σχήμα καμπύλης μπορεί να κατασκευαστεί στο αντιβράχιο μεταξύ της βραχιόνιας αρτηρίας και της βασιλικής φλέβας. Στο βραχίονα τοποθετείται καμπυλωτό μόσχευμα από την βραχιόνια αρτηρία προς την μασχαλιαία φλέβα. Όταν έχουν εξαντληθεί όλες οι άλλες επιλογές τότε δημιουργείται μηρό μεταξύ της επιτολής μηριαίας αρτηρίας, στη βουβωνική χώρα και της σαφηνούς φλέβας (μηρο-σαφηνής παράκαμψη) (Berardinelli, 2006).

3.2.2 «Εξωτικές» αρτηριοφλεβικές προσπελάσεις

Εκτός από τους παραπάνω τύπους δημιουργίας ΑΦΕ με χρήση συνθετικού μοσχεύματος υπάρχουν και οι ακραίες ή εξωτικές προσπέλασεις, οι οποίες κατατάσσονται στις πιο σπάνιες. Στις περιπτώσεις όπου υπάρχει φλεγμονή και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αρτηριακοί και φλεβικοί κλάδοι των άνω άκρων, τότε, η επιλογή και δημιουργία έξω-ανατομικών ΑΦΕ είναι μια λύση. Μία από αυτές τις προσπελάσεις είναι μεταξύ της αριστερής μασχαλιαίας αρτηρίας και της δεξιάς μασχαλιαίας φλέβας ή και αντιστρόφως (μασχαλο-μασχαλιαία παράκαμψη -crossover). Επιπλέον, μία άλλη έξω-ανατομική επιλογή είναι μεταξύ της μασχαλιαίας αρτηρίας και μηριαίας φλέβας (Rizzuti et al, 1988 - Λαμπρόπουλος, 2008).



Εικόνα 8 Μασχαλο-μασχαλιαία παράκαμψη (crossover)

3.3 Κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες

Οι Κεντρικοί Φλεβικοί Καθετήρες (ΚΦΚ) αντιπροσωπεύουν μια καλή επιλογή, ειδικά όταν απαιτείται επείγουσα αιμοκάθαρση, όταν δεν είναι δυνατή η επιλογή ενδογενούς αυτόλογης ΑΦΕ ή ΑΦΜ λόγω πολλαπλών αγγειακών επεμβάσεων που οδηγούν σε αγγειακή θρόμβωση ή όταν οι ασθενείς έχουν σοβαρή περιφερική αγγειακή ασθένεια ή πολύ χαμηλή καρδιακή απόδοση (Pantelias & Grapsa, 2012). Στην κλινική πράξη υπάρχουν δύο κατηγορίες καθετήρων: τους προσωρινούς ή οξείς καθετήρες και τους χρόνιους ή με υποδόριο cuff καθετήρες. Παλαιότερα, οξεία αγγειακή προσπέλαση για αιμοκάθαρση πραγματοποιούνταν με τη χρήση ευρέων βελονών σε μεγάλα

αρτηριακά και φλεβικά στελέχη. Στη συνέχεια, αντικαταστάθηκαν είτε από καθετήρες ενός αυλού, είτε από δύο ξεχωριστούς καθετήρες για ταυτόχρονη είσοδο και έξοδο του αίματος. Μεταγενέστερες τροποποιήσεις του σχεδιασμού του καθετήρα οδήγησαν στην κατασκευή καθετήρων με δύο αυλούς σε ένα μόνο καθετήρα (Μάτζιου, 2006).

Οι προσωρινοί καθετήρες είναι κατασκευασμένοι από άκαμπτο υλικό, όπως πολυουρεθάνη ή πολυβινύλιο, το οποίο είναι σκληρό στη θερμοκρασία δωματίου. Αυτή η ιδιότητα του διευκολύνει τους χειρισμούς που χρειάζονται για την εισαγωγή του μέσω οδηγού, χωρίς να χρειάζεται η «θήκη» των μονίμων καθετήρων. Στη θερμοκρασία του σώματος, οι καθετήρες αυτοί γίνονται περισσότερο εύκαμπτοι και ευλύγιστοι, ελαχιστοποιώντας έτσι τον κίνδυνο για κάκωση του αγγείου. Οι καθετήρες αυτοί τοποθετούνται χωρίς cuff και δεν χρειάζονται υποδόρια σήραγγα, οπότε επιτρέπεται η γρήγορη προσπέλαση στην κυκλοφορία με ελάχιστο τραυματισμό του αρρώστου. Διατίθενται σε διάφορα μήκη και με ποικίλες προσαρμογές, αναλόγως των αγγείων που πρόκειται να εισέλθουν. Η «ροή αίματος» που μπορούν να προσφέρουν είναι 250-300 ml/min., η οποία είναι κατάλληλη για αιμοκαθάρσεις μικρής διάρκειας. Η σιλικόνη είναι το νέο υλικό κατασκευής καθετήρων, η οποία παρέχει μεγαλύτερη διάμετρο σε αυτούς, οπότε, η παροχή αίματος φθάνει τα 400 ml/min ή και περισσότερο. Οι προσωρινοί καθετήρες έχουν το πλεονέκτημα της εύκολης τοποθέτησης, που μπορεί να γίνει στο κρεβάτι του αρρώστου, χωρίς την ανάγκη υπερήχων ή την υποστήριξη ακτινολόγου, αλλά πρέπει να περιορίζεται η χρήση τους για περίοδο ημερών μέχρι τριών εβδομάδων (Schwab & Beathard, 1999).

Οι μόνιμοι-χρόνιοι καθετήρες είναι, συνήθως, κατασκευασμένοι από σιλικόνη, είναι μαλακοί και εύκαμπτοι και η τοποθέτηση τους πραγματοποιείται σε τούνελ και με τη χρήση του υποδόριου cuff που επιτρέπει τη δημιουργία ινώδους ιστού που «σφραγίζει» το σημείο εισόδου. Η χρήση των παραπάνω υλικών προσφέρει την αποφυγή της εισόδου των βακτηρίων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση λιγότερων λοιμώξεων. Η μαλακή σύσταση επιτρέπει τη χρήση μεγάλης διαμέτρου καθετήρων, και την τοποθέτηση του άκρου τους, μέσα στο δεξιό κόλπο, πράγμα που επιτρέπει πολύ μεγαλύτερες ροές αίματος από ότι οι προσωρινοί καθετήρες (Schwab & Beathard, 1999). Οι οδηγίες των National Kidney Foundation - Dialysis Outcome Quality Initiative (NKF-DOQI) σημειώνουν ότι η επαρκής ροή αίματος που προσφέρουν οι μόνιμοι καθετήρες είναι 300 ml/min, όμως, η τιμή αυτή αντιπροσωπεύει την ελάχιστη τιμή, ενώ η μέγιστη είναι 350-400 ml/min (Schwab & Beathard, 1999).

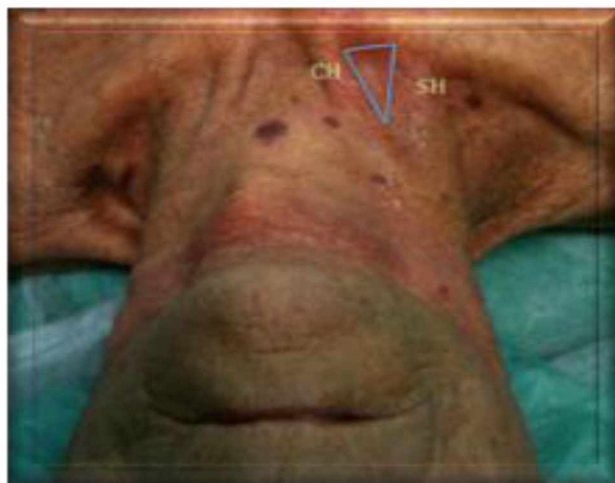
3.3.1 Θέσεις τοποθέτησης των Κεντρικών Φλεβικών Καθετήρων (ΚΦΚ)

3.3.1.1 Έσω σφαγίτιδα φλέβα

Η φλέβα αυτή αντιπροσωπεύει την πρώτη επιλογή για την εισαγωγή ΚΦΚ διότι είναι μία μεγάλη επιφανειακή φλέβα, εύκολα προσπελάσιμη και ελεγχόμενη υπερηχογραφικά. Βρίσκεται σε ευθεία πορεία με την άνω κοίλη φλέβα δεξιά και τον δεξιό κόλπο, γεγονός το οποίο μειώνει την ανάγκη για έλεγχο κατά τη διάρκεια της παρεμβολής και επιτρέπει υψηλή ροή αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Η αριστερή έσω σφαγίτιδα φλέβα επιλέγεται σπάνια. Η κάτω πλευρά της έσω σφαγίτιδας φλέβας βρίσκεται πίσω από ένα τρίγωνο που σχηματίζεται από τη διασταύρωση μεσοσπονδυλικών παρεμβολών και παρεμβολών της κλείδας του στερνομαστοειδούς μυός και της κλείδωσης. Αυτό το τρίγωνο χρησιμοποιείται ως ορόσημο της επιφάνειας.

Ο ασθενής θα πρέπει να τοποθετηθεί με κλίση 10° προς τα κάτω (θέση Trendelenburg) για να βοηθήσει στη διαστολή της φλέβας και να μειώσει τον κίνδυνο εμβολής του αέρα. Μπορεί να είναι ασφαλέστερο αν το κεφάλι του ασθενούς είναι σε ουδέτερη θέση. Επιπλέον, η φλέβα μπορεί να βρίσκεται ακριβώς πάνω από την καρωτιδική αρτηρία, αυξάνοντας τον κίνδυνο αρτηριακής διάτρησης. Ένας πολύ μέτριος βαθμός περιστροφής του κεφαλιού μακριά από την πλευρά που πρόκειται να εισέλθει ο καθετήρας μπορεί να είναι απαραίτητος, αλλά η ακραία περιστροφή είναι καλύτερα να αποφεύγεται καθώς μπορεί να μειώσει τη διάμετρο της φλέβας.

Η κοινή μέθοδος για άμεση εισαγωγή στις μεγάλες φλέβες είναι η τεχνική Seldinger, χρησιμοποιώντας ένα οδηγό σύρμα μέσα από τη βελόνα. Με αυτή την τεχνική μετά την εισαγωγή στη φλέβα, ο οδηγός σύρμα προωθείται στη φλέβα και η βελόνα αφαιρείται. Μόλις περάσει ο οδηγός σύρμα, είναι σημαντικό να μην εισαχθεί υπερβολικά. Πράγματι, μπορεί να ερεθίσει το δεξιό κόλπο και να προκαλέσει αρρυθμίες. Στη συνέχεια, πριν από την εισαγωγή του καθετήρα, ένας διαστολέας πρέπει να περάσει πάνω από το οδηγό σύρμα, με προσοχή για να μην προκαλέσει τραύμα φλεβών. Το μήκος του καθετήρα που εισάγεται μέσω της δεξιάς έσω σφαγίτιδας φλέβας είναι συνήθως 15 cm, ενώ θα πρέπει να είναι 17 cm μέσω της αριστερής έσω σφαγίτιδας φλέβας. Ιδανικά, για προσωρινούς καθετήρες, η άκρη θα πρέπει να βρίσκεται έξω από το δεξιό κόλπο, και η θέση της θα πρέπει να ελέγχεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας με ηλεκτροκαρδιογραφία, ή με μια ακτινογραφία θώρακος, πριν από την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Για τον καθετήρα, μία από τις δύο άκρες του θα πρέπει να βρίσκονται μέσα στο δεξιό κόλπο, ενώ η άλλη άκρη του πρέπει να βρίσκεται 1 cm πιο έξω από το δεξιό κόλπο (Santoro et al, 2014).



Εικόνα 9 Σημείο παρακέντησης της έσω σφαγίτιδας φλέβας (τριγωνικό σημείο ορόσημο)

3.3.1.2 Κοινή μηριαία φλέβα

Η μηριαία φλέβα θεωρείται η δεύτερη προσέγγιση για την εισαγωγή προσωρινών καθετήρων αιμοκάθαρσης. Το πλεονέκτημα της είναι ο χαμηλότερος κίνδυνος αιμορραγίας και, επιπλέον, δεν απαιτείται ακτινολογικός έλεγχος μετά την εισαγωγή του καθετήρα. Ωστόσο, η επαλήθευση με ακτινοσκόπηση μπορεί να είναι χρήσιμη για πιο μακροπρόθεσμη πρόσβαση, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν υπάρχει συστροφή και ότι το άκρο του καθετήρα δεν έχει εισέλθει στην οσφυϊκή φλέβα ή σε άλλους κλάδους. Εμφανίζει υψηλά ποσοστά θρόμβωσης και υπάρχει μεγάλος κίνδυνος αγγειακής κάκωσης.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και το σημείο εισαγωγής της βελόνας στη μηριαία φλέβα βρίσκεται κάτω από τον βουβωνικό σύνδεσμο (περίπου 2 cm) και μεσολαβεί με το χτύπο της μηριαίας αρτηρίας. Η βελόνα εισάγεται προς την κεφαλή σε γωνία 10° – 15 μοιρών σε σχέση με το μετωπιαίο επίπεδο και ελαφρώς σε σχέση με το επίπεδο του τοξοειδούς επιπέδου, και συνήθως εισάγεται σε βάθος περίπου 2 – 4 cm. Η προαναφερθείσα τεχνική Seldinger χρησιμοποιείται επίσης για τη μηριαία φλέβα. Ο ελιγμός Valsalva χρησιμοποιείται για την αύξηση της διαμέτρου της μηριαίας φλέβας. Η βέλτιστη θέση της περιφερικής άκρης των καθετήρων που εισάγονται μέσα από τις λαγόνια φλέβες θα πρέπει να είναι η κατώτερη κοίλη φλέβα ή δεξιός κόλπος. Ωστόσο, η πλειονότητα των τυποποιημένων καθετήρων (μήκους 20cm) φθάνουν στις λαγόνια φλέβες και αυτή η θέση της άκρης μπορεί να προκαλέσει αυξημένη επανακυκλοφορία του αίματος. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι μακρύτερες καθεήρες αυξάνουν την αντίσταση της ροής του αίματος (Santoro et al, 2014).

3.3.1.3 Υποκλείδια φλέβα

Η υποκλείδια εισαγωγή του καθετήρα θεωρείται η τρίτη επιλογή λόγω του υψηλού κινδύνου στένωσης ή θρόμβωσης της φλέβας και αυξημένου κινδύνου εμφάνισης πνευμονοθώρακα. Η παρακέντηση της υποκλείδιας φλέβας πραγματοποιείται στην ανώτερη πτυχή, ακριβώς εκεί που ενώνεται με την έσω σφαγίτιδα φλέβα. Η σωστή ταυτοποίηση της κλειδοστερνομαστοειδούς γωνίας που σχηματίζεται από τη διασταύρωση της πλευρικής κεφαλής του στερνοκλειδομαστοειδούς μυός και της κλείδας είναι υποχρεωτική. Η ενεργός αύξηση του κεφαλιού του ασθενούς μπορεί να καταστήσει αυτό το σημείο πιο εμφανές. Η βελόνα τοποθετείται 1 cm πλευρικά προς την πλευρική κεφαλή του στερνοκλειδομαστοειδούς μυός και 1 cm πίσω από την κλείδα και κατευθύνεται σε γωνία 45 ° προς τα τοξοειδή και εγκάρσια επίπεδα και 15 ° κάτω από το μετωπιαίο επίπεδο. Η βελόνα προσαρτά τη γωνία του κλειδοστερνομαστοειδούς καθώς είναι προχωρημένος σε ένα αγγειακό επίπεδο, μακριά από την υποκλείδια αρτηρία και τον θόλο του υπεζωκότα, μπαίνοντας στη διασταύρωση της υποκλείδιας φλέβας και της έσω σφαγίτιδας φλέβας. Η δεξιά πλευρά προτιμάται λόγω του κατώτερου υπεζωκοτικού θόλου, πιο άμεση οδός προς την ανώτερη κοίλη φλέβα και απουσία θωρακικού πόρου. Η θέση Trendelenburg συνιστάται διότι μειώνετε ο κίνδυνος της εμβολής αέρα και, επιπλέον, βοηθάει στη διαστολή της φλέβας. Η εισαγωγή της υποκλείδιας φλέβας δεν μπορεί να γίνει υπό υπερηχογραφικό έλεγχο (Santoro et al, 2014 - Schwab & Beathard, 1999).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Προεγχειρητικός έλεγχος και χειρουργική στρατηγική τοποθέτησης αγγειακής προσπέλασης

Μια επιτυχής διαδικασία αιμοκάθαρσης είναι δυνατή με τη δημιουργία μιας καλά λειτουργούσας αγγειακής προσπέλασης. Μια ιδανική αγγειακή προσπέλαση πρέπει να παρέχει επαρκή ροή αίματος για τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης, να λειτουργεί σε μακροχρόνια βάση και να σχετίζεται με το χαμηλότερο δυνατό ποσοστό επιπλοκών (στένωση, θρόμβωση, φλεγμονή, ανεύρυσμα κ.λπ.). Η ωρίμανση και η καλή λειτουργία μιας αγγειακής αναστόμωσης εξαρτώνται τόσο από το αγγειακό δίκτυο όσο και από την κατάλληλη χειρουργική τεχνική. Για την κατάλληλη επιλογή της μεθόδου δημιουργίας αγγειακής προσπέλασης είναι απαραίτητη τόσο η γνώση των τεχνικών όσο και η διενέργεια προεγχειρητικού ελέγχου πριν από τον χειρουργικό σχεδιασμό αυτής (Schmidli et al, 2018).

Η αντιμετώπιση των νεφροπαθών ασθενών θα πρέπει να γίνεται αρκετό χρονικό διάστημα πριν από τον έλεγχο και σχεδιασμό της αγγειακής προσπέλασης. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς οι οποίοι παρουσιάζουν τιμή κρεατινίνης $> 3\text{mg/dl}$, με προδιάθεση να προχωρήσει η νόσος του σε ΧΝΑ, θα πρέπει να προστατεύουν όλα τα άκρα τους από φλεβοκεντήσεις. Η έγκαιρη ενημέρωση των ασθενών αυτών και ο σχεδιασμός της κατάλληλης αγγειακής προσπέλασης μπορεί να αποτρέψει και τη τοποθέτηση των προσωρινών γραμμών αιμοκάθαρσης και την αποφυγή πολλαπλών επιπλοκών. Οι ασθενείς οι οποίοι εμφανίζουν τιμή κάθαρσης κρεατινίνης $< 25\text{ mL/min}$ και τιμή κρεατινίνης ορού $> 4\text{ mg/dl}$ ή προγραμματίζεται μέσα στο έτος η έναρξη της αιμοκάθαρσης, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος για τη δημιουργία προσπέλασης (ιδανικός χρόνος 6-12 μήνες πριν την αιμοκάθαρση). Εκτιμάται, ότι, αν ο χρόνος μεταξύ παραπομπής και δημιουργίας αγγειακής προσπέλασης είναι μικρότερος ή ίσος με 2 εβδομάδες, η πιθανότητα ένταξης σε αιμοκάθαρση από λειτουργική αρτηριοφλεβική αναστόμωση αυξάνεται κατά 180%. (National Kidney Foundation, 2006 - Hakim & Himmelfarb, 1998 - Μικρός και άλλοι, 2018)

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η λήψη του προσωπικού ιστορικού του ασθενή, καθώς, θα γνωστοποιηθούν τυχόν παλαιότερες χειρουργικές επεμβάσεις και πιθανή τοποθέτηση βηματοδότη. Επιπλέον, η αναφορά κάποιων παθήσεων, όπως είναι ο σακχαρώδης διαβήτης, καρδιακή ανεπάρκεια, θρομβοφιλική νόσος ή χρήση αντιπηκτικής αγωγής, είναι αναγκαία διότι επηρεάζουν την απόφαση

δημιουργίας και διατήρησης της αγγειακής προσπέλασης. Η προηγούμενη χρήση ΚΦΚ μπορεί να δημιουργήσει στένωση των κεντρικών φλεβικών στελεχών και προβλήματα απορροής που γίνονται πιο εμφανή μετά τη δημιουργία της προσπέλασης. Η εξέταση του ασθενή για δερματικές αλλοιώσεις, τοπικές μολύνσεις, ουλές και άλλα δερματικά προβλήματα είναι σημαντική (National Kidney Foundation - 2001) (National Kidney Foundation , 2006).

Η **φυσική εξέταση** του ασθενή περιλαμβάνει την αρτηριακή και φλεβική αξιολόγηση του αγγειακού δικτύου, η οποία μπορεί να αποτελέσει μικρής σημασίας αξιολόγηση για τους παχύσαρκους ασθενείς. Στην αξιολόγηση του δικτύου ελέγχεται ο χαρακτήρας των περιφερικών σφίξεων και στα δύο άκρα, ύπαρξη διαφορικής πίεσεως στα άνω άκρα και η αιμάτωση του παλαμιαίου τόξου. Οι μασχालιαίοι, βραχιόνιοι, κερκιδικοί, και ωλένιοι σφυγμοί πρέπει να καθοριστούν φυσιολογικοί, ελαττωμένοι ή και απόντες και στα δυο άκρα (Zamboli et al, 2014). Ο ασθενής υποβάλλεται σε Allen test για την εκτίμηση της επάρκειας του παλαμιαίου τόξου (**Πίνακας 1**). Για την αξιολόγηση του φλεβικού δικτύου χρειάζεται η περίδεση του άκρου για την ψηλάφηση των φλεβών και η ύπαρξη ενός θερμού δωματίου με τον ασθενή χαλαρό και σε άνετη ύπτια θέση ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες αγγειοσύσπασης των αγγείων λόγω κατεχολαμιναιμίας. Επιπρόσθετα, ο έλεγχος για την ύπαρξη οιδήματος είναι εξίσου σημαντικός, όπως, και η ύπαρξη σημείων εισόδου παλαιών ΚΦΚ (Zamboli et al, 2014).

Η απεικόνιση του αρτηριακού και φλεβικού δικτύου αποτελεί σημαντική βοήθεια για την κατάλληλη επιλογή της αγγειακής προσπέλασης και του σημείου εισαγωγής της. Αποτελεί ουσιαστικής σημασίας η αποκάλυψη αγγείων τα οποία δεν διακρίνονται με “γυμνό” μάτι, τα οποία θα βοηθήσουν στο σχηματισμό μίας αγγειακής προσπέλασης με καλές πιθανότητες επιτυχίας. Οι απεικονιστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση αυτή είναι η φλεβογραφία, η αρτηριογραφία, η μαγνητική τομογραφία, ο υπερηχογραφικός έλεγχος καθώς και το έγχρωμο Duplex. Με της μεθόδους αυτές, τα αγγεία μπορούν να αξιολογηθούν για το εύρος τους, καθώς, και για τυχόν αποφράξεις ή στενώσεις.

Σύμφωνα με τις DOQI, η **φλεβογραφία** είναι υποχρεωτική σε ασθενείς με ιστορικό εισαγωγής κεντρικού φλεβικού καθετήρα στην πλευρά στην οποία προγραμματίζεται το χειρουργείο, παράπλευρη ανάπτυξη φλεβών, ασθενείς με οίδημα στα άκρα, με άκρα που υποδεικνύουν ανεπαρκή φλεβική παροχέτευση ή απόφραξη της κεντρικής φλέβας, με τρέχων ή προηγούμενο βηματοδότη, προηγούμενο τραύμα στο μπράτσο, στο λαιμό ή στο στήθος ή χειρουργική επέμβαση . Με τη χρήση της μεθόδου αυτής μειώθηκε σημαντικά η ανάπτυξη φλεβικών στενώσεων, παρ’ όλα αυτά παραμένει ένα σημαντικό πρόβλημα ακόμα (National Kidney Foundation, 2001 - Brown, 2006). Για τη

διενέργεια φλεβογραφίας είναι απαραίτητη η χορήγηση σκιαστικής ουσίας χαμηλής οσμωτικότητας. Με τη χορήγηση αυτής μπορεί να δημιουργηθεί επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας σε ασθενείς οι οποίοι δεν έχουν ενταχθεί σε τακτικό πρόγραμμα αιμοκάθαρσης (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011). Επομένως, η φλεβογραφία είναι μία αντικειμενική και αξιόπιστη μέθοδος καταγραφής του φλεβικού δικτύου και παραμένει εξέταση επιλογής στις περιπτώσεις ελέγχου της υποκλειδίου φλέβας για πιθανή στένωση. Η **αρτηριογραφία** χρησιμοποιείται όταν παρουσιάζονται παθολογικά ευρήματα κατά τον έλεγχο και τη φυσική εξέταση του αρτηριακού δικτύου (Brown, 2006).

Η μέθοδος του **υπερηχογραφικού** ελέγχου αποτελεί έγκυρο, ακριβές και χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο της αξιολόγησης των αιμοφόρων αγγείων των άνω άκρων. Χαρακτηρίζεται ως μια χρονοβόρα εξέταση και απαιτεί τόσο έμπειρο εξεταστή όσο και ειδικό εξοπλισμό. Ωστόσο, παρέχει επίσης πολλές πληροφορίες για τις επιφανειακές και βαθιές φλέβες του βραχίονα και πληθώρα πρόσθετων δεδομένων σχετικά με την αρτηριακή κυκλοφορία. Επιπλέον, είναι εντελώς μη επεμβατική, ασφαλής και επαναλαμβανόμενη και είναι η μόνη τεχνική διαγνωστικής απεικόνισης που επιτρέπει την ταυτόχρονη απεικόνιση της ανατομίας μιας περιοχής (απεικόνιση β-λειτουργίας) και την παροχή αίματος (έγχρωμο Doppler). Επίσης, ελέγχεται και η διατασιμότητα των φλεβών αναδεικνύονται πιθανά στενωτικά τμήματα ή ίνωση του φλεβικού δικτύου. Είναι επίσης το μόνο που μπορεί να εκτελεστεί απευθείας από τον ιατρό που θα δημιουργήσει την αγγειακή πρόσβαση, και αυτό είναι ένα αδιαμφισβήτητο πλεονέκτημα. Ορισμένοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι ο υπερηχογραφικός έλεγχος δεν θα πρέπει να αποτελεί μέρος της της συνήθους προεγχειρητικής αξιολόγησης, αλλά να χρησιμοποιείται σε ανωμαλίες που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της φυσικής εξέτασης. Ωστόσο, οι διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές συστήνουν τη χρήση της σε ασθενείς που είναι υποψήφιοι για δημιουργία αγγειακής πρόσβασης, ως συμπληρωματικό στοιχείο της φυσικής εξέτασης. (Zampoli et al, 2014)

Ο υπέρηχος είναι ιδιαίτερα χρήσιμος στην αξιολόγηση των ασθενών με συνυπάρχοντα νοσήματα (παχυσαρκία, σακχαρώδης διαβήτης, υπέρπηροι ασθενείς, προγενέστερες αγγειακές προσβάσεις) στους οποίους οι επιφανειακές φλέβες είναι αψηλάφητες.. Καλά ποσοστά βατότητας αναφέρθηκαν σε ασθενείς με αυτόλογες αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις που δημιουργήθηκαν με βάση την επιλογή επαρκών φλεβών (διάμετρος της κεφαλικής φλέβας στον καρπό $\geq 2-2.5$ mm ή φλέβες άνω βραχίονα > 3 mm), ενώ φλεβική διάμετρος $< 1,6$ mm σχετίζεται με αποτυχία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Τα προεγχειρητικά κριτήρια για τις διαμέτρους των αγγείων που χρησιμοποιούνται είναι όλες οι αρτηρίες 2,0 χιλιοστών ή μεγαλύτερες και όλες οι φλέβες, τόσο στο αντιβράχιο όσο και στον βραχίονα, 2,5 mm ή μεγαλύτερες για τη δημιουργία αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, ή φλέβες 4.0 mm ή μεγαλύτερες για τη δημιουργία μοσχευμάτων. Πολλές

δημοσιεύσεις αναφέρουν ότι εάν η διάμετρος της αρτηρίας και της φλέβας είναι μικρές, υπάρχει αυξημένη πιθανότητα πρόωρης αποτυχίας της αγγειακής προσπέλασης (Brown, 2006 - Korten et al, 2007).

Η **μαγνητική τομογραφία** προσφέρει αναλυτικές ανατομικές πληροφορίες κατά την απεικόνιση του άκρου, ενώ δεν παρέχει πληροφορίες για τη διατασιμότητα των φλεβών. Είναι μια μέθοδος με υψηλό κόστος διενέργειας της και αποτελεί μια ``άβολη`` διαδικασία για τον ασθενή (Λαμπρόπουλος, 2008).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Μετεγχειρητική επιτήρηση(surveillance) και κλινική παρακολούθηση(monitoring) αγγειακής προσπέλασης

Τα τελευταία χρόνια τονίστηκε η αύξηση της νοσηρότητας και της θνητότητας αλλά και του κόστους των υπηρεσιών υγείας εξαιτίας των επιπλοκών που παρουσιάζονται από τη δημιουργία των αγγειακών προσπελάσεων (Mccarley et al, 2001). Οι κατευθυντήριες οδηγίες κλινική πρακτικής για την αγγειακή πρόσβαση (NKF-DOQI, 2000) επισημαίνουν την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός διακριτού συστήματος παρακολούθησης και επιτήρησης της αγγειακής προσπέλασης.

Με τον όρο **Monitoring (Κλινική παρακολούθηση)** αναφερόμαστε στην συστηματική κλινική εξέταση και αξιολόγηση με τη βοήθεια της φυσικής εξέτασης και στη συστηματική καταγραφή δεδομένων που αφορούν στην αγγειακή προσπέλαση και συλλέγονται σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης (NKF-DOQI, 2000 - Μικρός και άλλοι, 2018)

Ενώ με τον όρο **Surveillance (Επιτήρηση)** αναφερόμαστε στη περιοδική αξιολόγηση της αγγειακής πρόσβασης μέσω εφαρμογής ειδικών τεχνικών και εξοπλισμού για τη διάγνωση της δυσλειτουργίας της προσπέλασης. Με τη διαδικασία της επιτήρησης πραγματοποιείται η συλλογή δεδομένων για υπολογιζόμενες ή μετρήσιμες στατιστικές φλεβικές πιέσεις, τα αποτελέσματα της υπερηχογραφικής μελέτης Doppler καθώς και για τα αποτελέσματα μέτρησης της αιματικής ροής (Qa) (NKF-DOQI, 2000 - Koirala et al, 2016 - Μικρός και άλλοι, 2018).

5.1 Monitoring (κλινική παρακολούθηση) - Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση (επισκόπηση, ψηλάφηση, ακρόαση) μπορεί να θεωρείται μια `` απλή `` διαδικασία για τους περισσότερους, όμως, αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη διαπίστωση δυσλειτουργιών της αγγειακής προσπέλασης. Η διενέργεια της θα πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό διότι η ακρίβεια της είναι εξίσου ουσιαστική τόσο για τον προσδιορισμό της επάρκειας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, όσο και τον προσδιορισμό των δυσλειτουργιών της. Το χρονικό διάστημα το οποίο πρέπει να επαναλαμβάνεται η εξέταση είναι 4-6 εβδομάδες μετά τη δημιουργία της και τα αποτελέσματα αυτής θα θεωρηθούν καθοριστικά, διότι οι αναστομώσεις δεν αναπτύσσονται εάν περάσει αυτό το διάστημα (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011).

Με την επισκόπηση μπορούν να διαπιστωθούν σημεία φλεγμονής (ερυθρότητα, απόστημα), σημεία φλεβικής απόφραξης (οίδημα, παράπλευρα αγγεία), αιματώματα, ανευρύσματα και σημεία ισχαιμίας του άκρου (ψυχρό, ωχρό, επώδυνο). Με τη ψηλάφηση ελέγχεται ο ροίζος ο οποίος δημιουργείται από τη ροή αίματος από την αρτηρία στη φλέβα. Όταν η ψηλάφηση του ροίζου είναι υπαρκτή και στα τρία σημεία της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, τότε υπάρχει ροή αίματος με τιμή 450 ml/min ή και περισσότερο, ενώ αν υπάρχει ψηλάφηση σφυγμού χωρίς παρουσία ροίζου τότε η ροή είναι χαμηλότερη ή αποδεικνύει απόφραξη. Όταν η ψηλάφηση του ροίζου έχει διακεκομμένο, ταχύ και έντονο ρυθμό, τότε, η ύπαρξη στένωσης μπορεί να είναι πιθανή. Η φυσιολογική χροιά του ροίζου πρέπει να είναι απαλή και με συνεχή ρυθμό. Με την εφαρμογή ήπιας πίεσης και μερικής απόφραξης στο σημείο μεταξύ των βελονών παρακέντησης μπορεί να διαπιστωθεί η ύπαρξη επανακυκλοφορίας και συνεπώς στένωσης (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011). Με την ακρόαση μπορεί να εξακριβωθεί η παρουσία και τα χαρακτηριστικά του φυσήματος. Επιπρόσθετα, στην φυσική εξέταση μπορεί να συμπεριληφθεί η παρατήρηση παρατεταμένης αιμορραγίας μετά την αφαίρεση βελονών και αδυναμία ανύψωσης του άκρου (Casey et al, 2008).

5.1.1 Εκπαίδευση των ασθενών

Έχει, επίσης, αποδειχθεί ότι η εκπαίδευση των ασθενών είναι ζωτικής σημασίας για την επιβίωση της αγγειακής προσπέλασης. Η ιατρική και νοσηλευτική ομάδα θα πρέπει να εκπαιδεύσουν τον ασθενή πως θα αξιολογήσει την αρτηριοφλεβική προσπέλαση, διδάσκοντάς τους τα σημάδια και τα συμπτώματα τα οποία υποδηλώνουν κάποια δυσλειτουργία. Η εκπαίδευση περιλαμβάνει τη διδασκαλία των ασθενών να αναγνωρίζουν σημάδια μολύνσεων, οίδηματος, να αναγνωρίζει το αίσθημα παλμών και να ακούει την ύπαρξη φυσήματος. Επιπλέον, η προσωπική υγιεινή του άκρου είναι απαραίτητη, καθώς, και η αποφυγή της ανύψωσης βαρέων αντικειμένων (**Πίνακας 2**) (Koirala et al, 2016).

5.2 Μετεγχειρητική φροντίδα – Ωρίμανση της αγγειακής προσπέλασης

Ο αρχικός χειρισμός της αγγειακής προσπέλασης μετά την κατασκευή της είναι ζωτικής σημασίας διότι πολλές επιπλοκές μπορούν να αποφευχθούν. Η εκτίμηση της ωρίμανσης της νέας αγγειακής προσπέλασης είναι η διαδικασία κατά την οποία κρίνεται η καταλληλότητα της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης για παρακέντηση. Η κατάλληλη ωρίμανση μιας αναστόμωσης εξασφαλίζει επαρκή ροή αίματος (350-450 ml/min), διαθέτει επαρκής πάχυνση του τοιχώματος και

ικανή διάμετρο (Schmidli et al, 2018). Μια ώριμη αρτηριοφλεβική αναστόμωση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στον «**κανόνα των έξι**» :

- Να έχει μία ελάχιστη διάμετρο 6 mm με σαφή όρια όταν τοποθετηθεί περιχειρίδα
- Να είναι σε βάθος κάτω των 6 mm
- Να έχει ροή πάνω από 600 ml/min
- Να εκτιμάται για έλλειψη ωρίμανσης 4-6 εβδομάδες(για A-V Fistula), 2-4 εβδομάδες (για αγγειακό μόσχευμα) μετά από τη δημιουργία της αν δεν πληροί τα παραπάνω κριτήρια (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011- Πρεβύζη, 2013- Schmidli et al, 2018)

Η ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης μπορεί να διαπιστωθεί τόσο με τη φυσική εξέταση όσο και με τη βοήθεια διαγνωστικών μεθόδων. Κατά τη φυσική εξέταση πραγματοποιείται ψηλάφηση, ακρόαση και επισκόπηση της αναστόμωσης. Μετά την επούλωση της ουλής από τη χειρουργική επέμβαση, η αναστόμωση μπορεί να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας μία ήπια περίδεση στην περιοχή της μασχάλης. Για να αυξηθεί η ροή αίματος και να επιτευχθεί η ωρίμανση μπορούν οι ασθενείς να ξεκινήσουν τις ασκήσεις του άκρου (π.χ. συμπίεση μπάλας από καοτσούκ) (NKF-DOQI, 2000). Οι διαγνωστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ωρίμανσης είναι ο υπέρηχος Doppler και η αγγειογραφία(φιστουλογραφία)(Schmidli et al, 2018).

Στην περίπτωση των αυτόλογων αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων η ωρίμανση επιτυγχάνεται μετά από τον πρώτο μήνα δημιουργίας της. Η πρόωπη χρήση της αναστόμωσης μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη της αγγειακής προσπέλασης (λόγω θρόμβωσης ή εξωτερικής συμπίεσης και δημιουργίας αιματώματος μετά από βλάβη στο λεπτό τοίχωμα της φλέβας) και αποτυχία αυτής (NKF-DOQI, 2000- Saran et al, 2005 - Schmidli et al, 2018). Παρόλα αυτά, η πρόωπη παρακέντηση της αναστόμωσης μπορεί να ελαττώσει την ανάγκη για τοποθέτηση προσωρινού καθετήρα και να αποφευχθούν οι επιπλοκές που “ συνοδεύουν” τη χρήση του. Εάν η ωρίμανση της αυτόλογης αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης δεν έχει πραγματοποιηθεί έως και 6 εβδομάδες από τη δημιουργία της, τότε θα πρέπει να διερευνηθούν τα αίτια (Schmidli et al, 2018).

Στην περίπτωση των αγγειακών μοσχευμάτων, η διαδικασία της ωρίμανσης βασίζεται στο χρόνο που απαιτείται για την ενσωμάτωση του ιστού στο μόσχευμα. Συνήθως ο χρόνος ωρίμανσης μίας αναστόμωσης με χρήση συνθετικού μοσχεύματος είναι 2 έως 4 εβδομάδες. Εάν η ωρίμανση διαρκεί περισσότερο χρόνο, θα πρέπει να μελετηθούν οι αιτίες μη ωρίμανσης, οι οποίες είναι δύσκολο να βελτιωθούν με τη πάροδο του χρόνου (π.χ. θρόμβωση μοσχεύματος). Ορισμένα μοσχεύματα επιτρέπουν την πρόωρη παρακέντηση τους μέσα σε 24 έως 72 ώρες από την κατασκευή τους, χωρίς σημαντικές επιπλοκές (π.χ. μοσχεύματα πολυουρεθάνης) (NKF-DOQI, 2000- Schmidli et al, 2018).

Μετά τη χειρουργική επέμβαση της δημιουργίας της αγγειακής προσπέλασης, οι ασθενείς θα πρέπει να λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την επούλωση πληγών, προειδοποιητικά σημάδια (λοίμωξη, αιμορραγία και άλλα μετεγχειρητικές επιπλοκές), αποφεύγοντας τη συμπίεση της αναστόμωσης ή τραυματισμών, και θα πρέπει ενθαρρύνονται ώστε να ακολουθούν ένα πρόγραμμα άσκησης. Οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερώνονται ώστε να αυτό-αξιολογούν τη λειτουργία της αγγειακής προσπέλασης και να ενημερώνουν την ιατρική και νοσηλευτική ομάδα για τυχόν αλλαγές (Schmidli et al, 2018). Σε μια μελέτη του Allon και των συνεργατών του (Allon et al, 2018) σημειώθηκε ότι η μετεγχειρητική παρακολούθηση, η χρήση διαγνωστικών μέσων (Υπέρηχων Doppler) και η μεγαλύτερη χρονική διάρκεια από τη δημιουργία της αναστόμωσης μέχρι την πρώτη παρακέντηση βοηθούν στην μη αποτυχία ωρίμανσης και εμφάνιση επιπλοκών (**Διαγράμματα 1&2**).

5.3 Μετεγχειρητική επιτήρηση (surveillance)- Προσδιορισμός αιματικής ροής και λειτουργίας της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης

Η αιματική ροή στην αρτηριοφλεβική αναστόμωση συνδέεται άμεσα με την λειτουργία αυτής. Το είδος της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης υποδεικνύει και τη διαφορά στις αιματικές ροές. Επομένως η μέση ροή η οποία παρατηρείται στις αυτόλογες αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις είναι 500-800 ml/min ενώ στα αγγειακά μοσχεύματα είναι 1000 ml/min ή και υψηλότερες. Εάν οι αιματικές ροές φθάσουν σε υψηλά επίπεδα ή σε πολύ χαμηλά (200 ml/min) μπορεί να αποδεικνύουν μια καλά λειτουργούσα αρτηριοφλεβική αναστόμωση. Στα μοσχεύματα, η ένδειξη ότι μπορεί να υπάρχει θρόμβωση είναι οι τιμές μεταξύ 600-800 ml/min, όμως, η παροχή αίματος μπορεί να είναι αρκετή για τη διενέργεια της αιμοκάθαρσης. Επιπρόσθετα, η αιματική ροή μπορεί να έχει διαφορετικές τιμές όταν η αρτηριοφλεβική αναστόμωση βρίσκεται σε διαφορετικές ανατομικές περιοχές. Για παράδειγμα η αιματική ροή στην κερκίδο-κεφαλική ΑΦΕ στην περιοχή του καρπού είναι 600-1000 ml/min ενώ στον αγκώνα είναι 1000- 2000 ml/min (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011). Γενικότερα, εάν οι τιμές της ροής αίματος είναι κάτω από 800 ml/min σε διάστημα τριών μηνών, δηλαδή κάτω από 25% της φυσιολογικής τιμής, προβλέπεται θρόμβωση (Hakim & Himmelfarb, 1998).

Η αιματική ροή μπορεί να μετρηθεί με τη τεχνική της αραίωσης, γνωστή και ως μέθοδος του Krivitski, η οποία περιλαμβάνει ανίχνευση της ταχύτητας κυμάτων υπερήχου μέσω του αίματος ως αποτέλεσμα της αραίωσης (Koirala, 2016). Μια μικρή ποσότητα φυσιολογικού ορού χορηγείται στην αρτηριοφλεβική αναστόμωση και η ροή ρυθμίζεται στα 200 ml/min μετά την αναστροφή των γραμμών και επανεκκίνησης της αντλίας. Ένας φωτοευαίσθητος αισθητήρας στη αρτηριακή και ένας στη φλεβική γραμμή και η ύπαρξη του φυσιολογικού ορού καταγράφουν τις διαφορές της συγκέντρωσης

που υπάρχουν μεταξύ τους (Lindsay et al, 1997 – Schmidli et al, 2018). Αυτή η μέθοδος απαιτεί ειδικές οθόνες, αισθητήρες ροής/αραιώσης και πακέτο λογισμικού για τον υπολογισμό του ποσοστού ροής. Πριν την μέτρηση μπορεί να μειωθεί απότομα η θερμοκρασία του αίματος που εισέρχεται στη αρτηριοφλεβική επικοινωνία, γεγονός το οποίο θα οδηγήσει στη διαφορά στη μέτρηση μεταξύ των δύο αισθητήρων (Koirala, 2016).

5.4 Μέτρηση φλεβικής πίεσης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης

Η τιμή της φλεβικής πίεσης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σχετίζεται με τη ροή αίματος, την αντίσταση που προκαλείται λόγω του μεγέθους των βελονών, αλλά και με την αντίσταση λόγω επιστροφής του αίματος. Η μέτρηση αυτή θα πρέπει να πραγματοποιείται κατά τα 5 πρώτα λεπτά από την έναρξη της αιμοκάθαρσης επειδή απαιτεί χαμηλή ροή αίματος (200-225ml/min). Η μέτρηση διαδοχικών φλεβικών πιέσεων που είναι συνεχώς αυξανόμενες υποδεικνύουν ύπαρξη στένωσης. Η μέθοδος αυτή μέτρησης μπορεί να διαστρεβλώσει τα αποτελέσματα λόγω αλλαγών στα μεγέθη των βελονών και στην τοποθέτησή τους (το στόμιο έρχεται σε επαφή με τα τοιχώματα), τον τύπο του μηχανήματος αιμοκάθαρσης και τη ροή αίματος (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011 - Koirala et al, 2016).

5.5 Μέτρηση ενδοαυλικής πίεσης αγγειακής προσπέλασης (Intra- Access Pressure, PIA)

Η ενδοαυλική πίεση μίας αγγειακής προσπέλασης (Intra- Access Pressure, PIA) ισούται με το 50% της μέσης αρτηριακής πίεσης ενός ασθενούς (Mean Arterial Pressure, MAP). Όταν υπάρχει κίνδυνος θρόμβωσης τότε η σχέση PIA/MAP είναι > 0.50 λόγω της αύξησης της PIA και η ροή είναι ελαττωμένη στα επίπεδα των 600-800 ml/min. Στην αυτόλογη αρτηριοφλεβική αναστόμωση, η πληθώρα του παράπλευρου φλεβικού δικτύου μειώνει την αρχική τιμή της PIA, οπότε σε περίπτωση στένωσης δεν θα παρουσιάσει ιδιαίτερη αύξηση. Γι' αυτό το λόγο η μέτρηση της δεν έχει αξία στις αυτόλογες ΑΦΕ, παρά μόνο στα ΑΦΜ. Επιπλέον, εάν η στένωση δημιουργηθεί στην ανατομική θέση όπου τοποθετούνται οι βελόνες παρακέντησης τότε η PIA/MAP δεν θα αυξηθεί αλλά θα μειωθεί. Επειδή η μέτρηση της PIA δεν μας δίνει αξιόπιστα δεδομένα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η έμμεση μέτρηση της (equivalent PIA, EQPIA) με τη βοήθεια αναερόβιων μανομέτρων τα οποία συνδέονται στις βελόνες παρακέντησης (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011).

5.6 Διαδερμική παρακολούθηση ροής αίματος της αγγειακής προσπέλασης

Στη διαδικασία διαδερμικής παρακολούθησης της ροής πρόσβασης χρησιμοποιείται ένας οπτικός αισθητήρας που τοποθετείται στο δέρμα αμέσως πάνω από την προσπέλαση. Αυτή η μέθοδος μετρά την τιμή του αιματοκρίτη στο αίμα από της ιδιότητες της αντανάκλασης του φωτός από τα ερυθρά αιμοσφαίρια. Αυτή η μέθοδος δεν απαιτεί αναστροφή των γραμμών αιμοκάθαρσης. Το υγρό που χρησιμοποιείται ως δείκτης εγχέεται στην φλεβική γραμμή που αναμιγνύεται με το αίμα και μειώνει αποτελεσματικά την αλλαγή της συγκέντρωσης του αιματοκρίτη. Τα αποτελέσματα καταγράφονται με τη πάροδο του χρόνου από τον αισθητήρα του αιματοκρίτη. Οι διαφορές στη συγκέντρωση του αιματοκρίτη χρησιμοποιούνται για να υπολογιστεί η ροή αίματος εντός της πρόσβασης (Koirala et al, 2016).

5.7 Η τεχνική της θερμικής αραίωσης για τον υπολογισμό της ροής αίματος

Η τεχνική της θερμικής αραίωσης χρησιμοποιεί την αλλαγή στη θερμοκρασία του διαλύματος όταν αναμιγνύεται με το αίμα για τον υπολογισμό της ενδοαυλικής ροής αίματος. Θερμοστάτες ευαίσθητοι στην θερμοκρασία τοποθετούνται στις φλεβικές και αρτηριακές γραμμές και ανιχνεύουν αλλαγές στην θερμοκρασία για ένα χρονικό διάστημα, όταν εισάγεται ένας ψυχρός δείκτης γνωστού όγκου και θερμοκρασίας στην προσπέλαση. Ο μετρητής της θερμοκρασίας αίματος μετρά τη μεταβολή των θερμοκρασιών και ο ρυθμός ροής υπολογίζεται από τη μέση θερμοκρασία αίματος και τη διάρκεια της διέλευσης του εγχυθέντος (Koirala et al, 2016).

5.8 Επανακυκλοφορία του αίματος στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης

Η επανακυκλοφορία του αίματος αναφέρεται στην επιστροφή του αίματος στο μηχάνημα αιμοκάθαρσης αντί να εισέλθει στο αγγειακό σύστημα του ασθενούς. Η τυρβώδης μη γραμμική ροή και η επανακυκλοφορία υποδηλώνει την παρουσία στένωσης πριν από την πρόσβαση. Η επανακυκλοφορία αποδίδεται στην αναποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης και συνήθως ένα σημάδι μιας ανωμαλίας της πρόσβασης. Επίσης, μπορεί να οφείλεται σε εσφαλμένη τοποθέτηση των βελόνων ή σε ανεπαρκή απόσταση των βελόνων. Από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη μίας σημαντικής ‘‘μεσαίας’’ στένωσης, συνήθως, δεν μπορεί να ανιχνευτεί από συμβατικές μεθόδους καθώς δεν παρατηρείται επανακυκλοφορία του αίματος. Η φλεβική στένωση είναι μία από τις αιτίες της

επανακυκλοφορίας. Επιπλέον, η ύπαρξη της επανακυκλοφορίας επιβεβαιώνεται με μεθόδους μέτρηση της ουρίας, παρακολούθησης θερμοκρασίας αίματος ή με μεθόδους αραίωσης (Koirala et al, 2016).

5.9 Υπερηχογραφικός έλεγχος Doppler

Με τη χρήση του υπερηχογραφήματος Doppler μπορεί να μετρηθεί η ροή αίματος, όμως, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο τύπος του μηχανήματος, η ακρίβεια με την οποία υπολογίστηκε η διάμετρος του αγγείου και η ύπαρξη στροβιλώδους ροής διότι μπορεί να υπάρχουν μεταβολές των τιμών. Επιπρόσθετα, ο υπερηχογραφικός έλεγχος μπορεί να ανιχνεύσει ανατομικές παραλλαγές του αγγειακού δικτύου. Οι αρτηρίες, οι οποίες διαθέτουν μικρή διάμετρο, όπως είναι η κερκιδική αρτηρία, μπορεί να μην επιτρέπουν τον ακριβή έλεγχο της ροής του αίματος. Γι' αυτό το λόγο, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η διάμετρος, η μορφολογία του τοιχώματος και η υπεραιμική αντίδραση. Η αντιδραστική υπεραιμία υποδεικνύει την ελαττωμένη αγγειακή αντίσταση μετά τη διενέργεια της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Με τον υπερηχογραφικό έλεγχο, λοιπόν, μπορεί να διαπιστωθεί η δυνατότητα της αρτηρίας να ανταπεξέλθει στην αυξημένη παροχή αίματος σε συνδυασμό με την ελαττωμένη αντίσταση μετά τη διενέργεια της αθηριοφλεβικής αναστόμωσης. Η αντιδραστική υπεραιμία μπορεί να επιτευχθεί με το κλείσιμο του άκρου για δύο λεπτά και στη συνέχεια έκτασης του. Με το υπερηχογράφημα μπορεί, επίσης, να μετρηθεί και ο δείκτης αντίστασης (Resistive Index, RI), ο οποίος όταν ήταν $<0,7$ πραγματοποιήθηκαν τα καλύτερα μετεγχειρητικά αποτελέσματα (Μαλινδρέτος & Νικολαΐδης, 2011). Ο υπερηχογραφικός έλεγχος, θα πρέπει να καθοριστεί στις μετεγχειρητικές εξετάσεις, διότι είναι λιγότερο δαπανηρή και μη επεμβατική μέθοδος σε σχέση με την αγγειογραφία και προσφέρει ακριβέστερα αποτελέσματα (Hakim & Himmelfarb, 1998).

5.10 Αξονική τομογραφία (Computerized tomography, CT) για την εκτίμηση των αρτηριοφλεβικών αναστομώνσεων

Παρόλο, που, η αξονική τομογραφία αποτελεί μια χρονοβόρα και αρκετά δαπανηρή μέθοδο, η χρήση της παρέχει ευκρινή αποτελέσματα και τρισδιάστατη απεικόνιση. Στα χαρακτηριστικά της μεθόδου πρέπει να τονιστεί η αναγκαιότητα χρήσης ενδοφλέβιας σκιαστικής ουσίας, γεγονός το οποίο είναι αρνητικό για τους ασθενείς οι οποίοι δεν έχουν ενταχθεί σε περιοδικό σύστημα αιμοκάθαρσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

Επιπλοκές αγγειακών προσπελάσεων

Η χρήση των αγγειακών προσπελάσεων είναι ευρεία και συμβάλλει στη επιβίωση των ασθενών, όμως, οι επιπλοκές που προκαλούν είναι το σημαντικότερο αίτιο νοσηρότητας και θνησιμότητας των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών. Η ποιότητα της αγγειακής προσπέλασης πρέπει να είναι η κατάλληλη για να επιτρέπει την επαναλαμβανόμενη παρακέντηση και τον υψηλό ρυθμό ροής αίματος για την πραγματοποίηση υψηλής απόδοσης αιμοκάθαρσης με ελάχιστες επιπλοκές. Τόσο το προσωπικό, όσο και οι ασθενείς θα πρέπει να εκπαιδεύονται ώστε να αναγνωρίζουν τα πρώιμα κλινικά συμπτώματα και να αντιμετωπίζονται όσο το δυνατό συντομότερα (Stolic, 2013). Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Ballard και τους συνεργάτες του (1992) διαπιστώθηκε ότι το 18% του συνόλου των επεμβάσεων για αγγειακές προσπελάσεις σε νεφροπαθείς αφορούν τη διόρθωση αυτών των επιπλοκών (Ballard, 1992).

6.1 Θρόμβωση – Στένωση

Η θρόμβωση είναι η συχνότερη επιπλοκή που εμφανίζεται στις αγγειακές προσπελάσεις. Η δημιουργία σημαντικών στενώσεων είναι ένας από τους κύριους παράγοντες εμφάνισης θρομβώσεων. Η κλινική υποψία στένωσης επιβεβαιώνεται από την ύπαρξη διαφόρων παραγόντων: μειωμένη ποιότητα αιμοκάθαρσης, προβλήματα με παρακέντηση, όπως η παρατεταμένη αιμορραγία μετά από παρακέντηση, πόνος στο περιοχή της αναστόμωσης ή αυξημένη φλεβική πίεση. Με τον όρο σημαντική στένωση ορίζουμε την μεγαλύτερη από 50% μείωση του αυλού του μοσχεύματος ή του αγγείου, που συνοδεύεται από κλινική ή αιμοδυναμική ανωμαλία (Stolic, 2013).

Τα αίτια της δημιουργίας θρόμβωσης διαφέρουν ανάλογα με τη χρονική περίοδο που εμφανίζονται, γι' αυτό το λόγο τη διακρίνουμε σε πρώιμη θρόμβωση (early thrombosis) και σε όψιμη θρόμβωση (late thrombosis). Ως **πρώιμη** ορίζεται η θρόμβωση που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα, συχνά οφείλεται είτε σε τεχνικούς παράγοντες είτε σε μη σωστή επιλογή κατάλληλου αγγείου. Στη μελέτη των Farber και των συνεργατών του διαπιστώθηκε ότι η πρώιμη θρόμβωση μπορεί να οφείλεται στο θηλυκό φύλο, στο σημείο δημιουργίας της αναστόμωσης (π.χ. αντιβράχιο), στο μικρό αρτηριακό μέγεθος, στη διάμετρο φλέβας 2 έως 3 mm και στη χρήση πρωταμινών (Farber et al, 2016). Ως **όψιμη** ορίζεται η θρόμβωση που συμβαίνει μετά τον πρώτο μήνα και αποδίδεται σε

ανεπαρκή φλεβική απορροή, στένωση από υπερπλασία στις αναστομώσεις (neointimal hyperplasia), συνεχή τραύματα στην πύλη εισόδου της βελόνας κατά τις επανειλημμένες παρακεντήσεις για αιμοκάθαρση, εξωτερική πίεση του μοσχεύματος, υπόταση, ή και φλεβική θρόμβωση στις κεντρικές φλέβες (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011- Santoro et al, 2014).

Η εμφάνιση μίας πρώιμης θρόμβωσης μπορεί να παρατηρηθεί ακόμη και στο χειρουργείο αμέσως μετά την ολοκλήρωση της αναστόμωσης. Η διαπίστωσή της μπορεί να γίνει από την απουσία σφυγμού και μη ανίχνευση ροίζου. Στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο, θρόμβωση μπορεί να προκληθεί ακόμη και από εξωτερική συμπίεση του μοσχεύματος από έναν σφιχτό επίδεσμο ή ένα αιμάτωμα. Ανεπαρκής αιμόσταση κατά τη πρώιμη παρακέντηση ενός μοσχεύματος μπορεί να καταλήξει σε εξαγγείωση του αίματος στη σήραγγα του μοσχεύματος και δημιουργία αιματώματος (Konner, 2002 -Schmidli et al, 2018)

Μετά από τους τρεις πρώτους μήνες επιτυχημένης χρήσης, οι αιτίες που μπορούν να δημιουργήσουν θρόμβωση είναι η ανάπτυξη ινώδους ιστού, ο οποίος δημιουργεί στενώσεις στον αυλό της φλέβας μετά από επαναλαμβανόμενες παρακεντήσεις. Τα στενωμένα τμήματα του αυλού, προκαλούν στροβιλώδη ροή του αίματος με επακόλουθο την απώτερη θρόμβωση της ΑΦΕ. Συγκεκριμένα, τα ΑΦΜ εμφανίζουν φλεβική στένωση που προκαλείται από φλεβική νεοπλασματική υπερπλασία, η οποία χαρακτηρίζεται από την παρουσία λείων μυϊκών κυττάρων και μυοϊνοβλαστών. Η στένωση αυτή προκαλεί ελάττωση της ροής του αίματος με αποτέλεσμα την αυξημένη πιθανότητα θρόμβωσης (Roy-Chaudhury et al, 2006 -Santoro et al, 2014) . Η γωνίωση των αναστομώσεων έχει βρεθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο διότι εάν δημιουργήθηκαν με γωνία 95° και 45° παρουσίασαν επανακυκλοφορία ενώ με γωνία 15° δεν εμφάνισαν διαταραχή της αιματικής ροής και επομένως διαταραχή του ενδοθηλίου (Santoro et al, 2014). Επιπρόσθετα, η πτώση της συστηματικής πίεσης καθώς και η αυξημένη φλεβική πίεση που εφαρμόζεται στο άκρο αμέσως μετά από την αφαίρεση της βελόνας είναι ένας παράγοντας στένωσης και στη συνέχεια θρόμβωσης. Ο συνδυασμός δυνατού σφυγμού σε όλο το μόσχευμα και δυνατού φυσήματος στο φλεβικό άκρο υποδηλώνουν στένωση (Roy-Chaudhury et al, 2006).

Η διαφορά μεταξύ αρτηριακής και φλεβικής θρόμβωσης είναι ότι ο φλεβικός θρόμβος είναι πλούσιος σε ινική ενώ ο αρτηριακός σε αιμοπετάλια και συνυπάρχουσα αθηρωματική βλάβη στο τοίχωμα των αγγείων. Στη περίπτωση της αρτηριακής θρόμβωσης, η εναποθέτηση αιμοπεταλίων συμβάλει στη δημιουργία αθηροσκλήρυνσης και με τη βοήθεια του αυξητικού παράγοντα των αιμοπεταλίων διεγείρεται ο πολλαπλασιασμός και η εναποθέτηση των λείων μυϊκών κυττάρων και ινοβλαστών στο έσω αρτηριακό χιτώνα. Η αρτηριακή θρόμβωση, με αθηρωματικές βλάβες,

παρουσιάζεται κυρίως στα ηλικιωμένα άτομα, στους υπερτασικούς και στους διαβητικούς ασθενείς. Από την άλλη μεριά, η φλεβική θρόμβωση προκαλείται από μεγάλη ποσότητα ινικής και ερυθροκυττάρων σε σημεία με χαμηλή ή στροβιλώδη ροή αίματος. Η αιματική στάση, η υπερπηκτικότητα και ο τραυματισμός του ενδοθηλίου συχνά οδηγούν σε φλεβική θρόμβωση (Λαμπρόπουλος, 2008).

Για την ελάττωση του κινδύνου θρόμβωσης έχει προταθεί η χρήση της διτριυδαμόλης, σουλφινυραζόνης, τικλοπιδίνης σε συνδυασμό με την ασπιρίνη και διπυριδαμόλης. Παρόλο, που, οι παράγοντες αυτοί έδειξαν χαμηλό ρυθμό σοβαρής αιμορραγίας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, δεν υπάρχει οριστική ένδειξη της αποτελεσματικότητάς τους. Η καθημερινή κατανάλωση του ιχθυελαίου έδειξε ότι βελτιώθηκε η βατότητα των μοσχευμάτων και μειώθηκαν τα ποσοστά θρομβώσεων (Santoro et al, 2014).

6.1.1 Θρομβοφιλία

Ο όρος θρομβοφιλία αναφέρεται σε ένα πολύπλοκο και πολυπαραγοντικό σύνδρομο, το οποίο αυξάνει τις πιθανότητες εμφάνισης αρτηριακών και φλεβικών θρομβώσεων (**Διάγραμμα 3**). Αναφέρεται ως πολυπαραγοντική διότι κληρονομικοί (π.χ. αυξημένα επίπεδα λιποπρωτεΐνης), επίκτητοι (π.χ. έμφραγμα του μυοκαρδίου) και φυσιολογικοί (π.χ. ηλικία) παράγοντες παίζουν καθοριστικό ρόλο για την εμφάνιση της (Knoll et al, 2005).

Στη μελέτη του Knoll και των συνεργατών του υπογραμμίστηκε ότι η θρομβοφιλία δεν είναι η μόνη αιτία θρόμβωσης, αλλά συνεισφέρει στη δημιουργία άλλων “ένοχων” παραγόντων (ανατομικές ανωμαλίες - υπερπλασία έσω χιτώννα). Κάθε εμφάνιση θρομβοεμβολικού επεισοδίου συσχετίστηκε με διπλάσια αύξηση της πιθανότητας θρόμβωσης (Knoll et al, 2005).

6.2 Λοίμωξη – Φλεγμονή

Η λοίμωξη της ΑΦΕ είναι μία από τις πιο σοβαρές επιπλοκές και αποτελεί τη δεύτερη κύρια αιτία απώλειας της αγγειακής προσπέλασης. Η επίπτωση της βακτηριαμίας που σχετίζεται με την αιμοκάθαρση είναι δέκα φορές υψηλότερη στα ΑΦΜ από ότι στις αυτόλογες αρτηριοφλεβικές αναστομώσεις. Ένας από τους κύριους παράγοντες κινδύνου είναι η προσωπική υγιεινή των ασθενών (Stolic, 2013-Santoro et al, 2014). Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και η ουραιμία σχετίζονται με

ανοσοκαταστολή, επομένως, η εμφάνιση μίας συνυπάρχουσας λοίμωξης μπορεί να οδηγήσει σε θανατηφόρα αποτελέσματα, αν και το αποτέλεσμα αυτό είναι σπάνιο.

Η φλεγμονή αναπτύσσεται στο σώμα ή στις αναστομώσεις του μοσχεύματος με την αρτηρία ή τη φλέβα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ψευδούς ανευρύσματος το οποίο μπορεί να ραγεί και η νοσηλεία του ασθενούς να είναι απαραίτητη. Οι συνεχείς παρακεντήσεις του μοσχεύματος που φλεγμαίνει αποτελεί πύλη εισόδου μικροβίων, προκαλούν επέκταση των βακτηριδίων στον υποδόριο ιστό και στο αίμα. Η βακτηριαιμία προκαλεί φλεγμονές σε άλλα σημεία του σώματος, όπως ενδοκαρδίτιδα, οστεομυελίτιδα, σηπτική αρθρίτιδα. Μπορεί όμως να προκληθεί και γενικευμένη σήψη, που να οδηγήσει τον ασθενή στο θάνατο. Συνήθως, οι μικροοργανισμοί που ευθύνονται για την εμφάνιση λοιμώξεων είναι οι gram θετικοί κόκκοι, με συχνότερο το χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο, λιγότερο συχνά τον επιδερμικό σταφυλόκοκκο και σπανιότερα τους αρνητικούς κατά gram μικροοργανισμούς. Ο συχνότερος παθογόνος μικροοργανισμός που απομονώνεται από μολυσμένες περιοχές των αγγειακών προσπελάσεων είναι ο σταφυλόκοκκος aureus, όπως, επίσης, και ο σταφυλόκοκκος epidermidis ενώ πιο σπάνια οι *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* και *Klebsiella pneumoniae* (gram- αρνητικοί) (Μαλινδρέτος και Νικολαϊδης, 2011).

Οι λοιμώξεις των αγγειακών προσπελάσεων εκδηλώνονται με ποικιλία κλινικών συμπτωμάτων τα οποία είναι η ερυθρότητα, θερμότητα, ευαισθησία κατά μήκος της προσπέλασης. Συγκεκριμένα, η λοίμωξη των αυτόλογων ΑΦΕ εκδηλώνεται ως τοπική κυτταρίτιδα ενώ σε επικοινωνίες με συνθετικά μοσχεύματα συνυπάρχει περιπροσθετική συλλογή ή και συριγγώδης πόρος. Σε περιπτώσεις, στις οποίες η λοίμωξη σχετίζεται με ανατομικές ανωμαλίες όπως ανεύρυσμα, αιμάτωμα ή απόστημα, απαιτείται χειρουργική διερεύνηση και εκτομή του τμήματος (Stolic, 2013-Santoro et al, 2014).

Η διάγνωση των λοιμώξεων πραγματοποιείται με τον κλινικό έλεγχο, λήψη αιμοκαλλιιεργειών αλλά και καλλιιεργειών τοπικά από την προσπέλαση που θα αποκαλύψουν τον υπεύθυνο μικροοργανισμό και καθοδηγούν τη χορήγηση αντιβιοτικών (Μαλινδρέτος και Νικολαϊδης, 2011).

Στο στάδιο της αντιμετώπισης μίας λοίμωξης βρέθηκε ότι οι αυτόλογες ΑΦΕ συνήθως απαντούν στην χορήγηση αντιβιοτικών (συνδυασμός βανκομυκίνης με αμινογλυκοσίδη) σε αντίθεση με τα αγγειακά μοσχεύματα. Συνήθως, η εμπειρική χορήγηση αντιβιοτικών πριν τα αποτελέσματα των καλλιιεργειών είναι το πρώτο στάδιο αντιμετώπισης. Οι αυτόλογες ΑΦΕ ανταποκρίνονται θετικά στην αντιβιοτική θεραπεία των 4-6 εβδομάδων. Η εκτομή αυτών είναι απαραίτητη μόνο όταν γίνεται πηγή υποτροπιάζουσας σηπτικής πνευμονικής εμβολής (Stolic, 2013).

6.2.1 Λοιμώξεις Κεντρικών Φλεβικών Καθετήρων

Οι ασθενείς στους οποίους απαιτείται η παρουσία ΚΦΚ για τη διενέργεια της αιμοκάθαρσης, παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης λοιμώξεων. Η λοίμωξη είναι υπεύθυνη για την απομάκρυνση των καθετήρων κατά 30-60% και τα ποσοστά νοσηλείας είναι υψηλότερα στους ασθενείς με ΚΦΚ από ότι στους ασθενείς με αρτηριοφλεβικές επικοινωνίες (Santoro et al, 2014).

Η λοίμωξη μπορεί να επηρεάσει το σημείο εισαγωγής του καθετήρα ή να εξαπλωθεί στο υποδόριο τμήμα αυτού. Επιπρόσθετα, η λοίμωξη του σημείου εξόδου (exit-site infection) εμφανίζεται με υψηλότερη συχνότητα στους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, ιδιαίτερα στους χρόνιους. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία ερυθήματος, σκληρίας και/ή ευαισθησία μέχρι 2 cm από το σημείο εξόδου του καθετήρα. Μπορεί να συνοδεύεται με άλλα σημεία και συμπτώματα λοίμωξης, όπως πυρετό ή εκροή πύου από το σημείο εξόδου με ή χωρίς μικροβαιμία. Η πιο επικίνδυνη λοίμωδη επιπλοκή είναι η αιματογενής (bloodstream) λοίμωξη, που συνδέεται με υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας (Santoro et al, 2014).

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη λοιμώξεων στους ΚΦΚ είναι ο σταφυλόκοκκος aureus, Gram αρνητικός εντεροβάκιλλος, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida spp.* Αυτά τα παθογόνα μπορούν να σχηματίζουν ένα βιοφίλμ στα τοιχώματα των καθετήρων, γεγονός το οποίο τα καθιστά πολύ ανθεκτικά στην αντιβιοτική δράση (Santoro et al, 2014).

Οι λοιμώξεις του σημείου εξόδου που δεν παρουσιάζουν πυρετό μπορούν να αντιμετωπιστούν με τοπική εφαρμογή αντιβιοτικών και αν δεν υπάρχει αποτέλεσμα, τότε, ο ασθενής θα υποβληθεί σε αντιβιοτική αγωγή από του στόματος. Εάν η αντιβιοτική θεραπεία αποτύχει τότε πρέπει να αφαιρεθεί ο καθετήρας. Η αιματογενής (bloodstream) λοίμωξη είναι πιο δύσκολη στη διάγνωση και θεραπεία, όμως πάντα θα πρέπει να υπάρχει η υποψία ανάπτυξής της στην περίπτωση που ο ασθενής εμφανίζει πυρετό, ρίγος και υπόταση.

Για τη διάγνωση αυτής είναι απαραίτητη μία θετική ημιποσοτική (≥ 15 cfu) καλλιέργεια από το άκρο του καθετήρα και απομόνωση του ίδιου μικροοργανισμού (ταυτόσημο είδος και αντιβιογράμμα) και από αιμοκαλλιέργεια ληφθείσα από την περιφερική φλέβα. Η θετικοποίηση της καλλιέργειας αίματος που έχει ληφθεί μέσω ΚΦΚ, τουλάχιστον 2 ώρες νωρίτερα από τη θετικοποίηση καλλιέργειας αίματος που έχει ληφθεί από την περιφερική φλέβα (Differential Time to Positivity, DTP). Επιπλέον, η καλλιέργεια του ίδιου μικροοργανισμού από 2 τουλάχιστον δείγματα αίματος (το ένα μέσα από τον καθετήρα και το άλλο από περιφερική φλέβα ή δεύτερο αυλό του καθετήρα) που πληρούν τα κριτήρια για ποσοτικές καλλιέργειες αίματος ή DTP (Santoro et al, 2014).

Η απαιτούμενη θεραπεία εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, στους οποίους διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο οι κλινικές συνθήκες του ασθενούς, το είδος του καθετήρα και ο παθογόνος παράγοντας που είναι υπεύθυνος για τη μόλυνση. Στην περίπτωση ασθενών με καθετήρες χωρίς υποδόριο τμήμα που πάσχει από πυρετό, όμως, δεν έχουν επηρεαστεί άλλα όργανα, δεν είναι απολύτως απαραίτητο να αφαιρεθεί ο καθετήρας. Είναι απαραίτητο να διεξαχθούν καλλιέργειες αίματος τόσο από τον ΚΦΚ όσο και από την περιφερική φλέβα και να εξεταστεί μια αντιβιοτική θεραπεία που θα είναι απαραίτητη σε περίπτωση θετικών καλλιεργειών αίματος. Στην περίπτωση ασθενών με επιπρόσθετες διαταραχές (υπόταση, υποδιήθηση ή σημεία και συμπτώματα οργανικής ανεπάρκειας) με ΚΦΚ χωρίς υποδόριο τμήμα, πρέπει να διεξαχθούν καλλιέργειες αίματος από το ΚΦΚ και την περιφερική φλέβα και ο ΚΦΚ πρέπει να αφαιρεθεί. Η αντιβιοτική θεραπεία πρέπει να ξεκινήσει αμέσως. Η εμπειρική αντιβιοτική αγωγή πρέπει να είναι ευρέος φάσματος και να είναι δραστική έναντι Gram-θετικών (ιδιαίτερα σταφυλόκοκκων) και Gram-αρνητικών κόκκων. Ο ΚΦΚ πρέπει να αφαιρείται και να καλλιεργείται αν ο ασθενής έχει: 1) κλινικά σημεία βαριάς σήψης, 2) αιμοδυναμική αστάθεια, 3) ερύθημα ή πύον στο σημείο εξόδου λόγω πυώδους θρομβοφλεβίτιδας, 4) ενδοκαρδίτιδα ή ένδειξη άλλης μεταστατικής λοίμωξης, 5) επίμονη βακτηριαιμία 72 ώρες μετά την έναρξη αντιμικροβιακής αγωγής στην οποία ο μικροοργανισμός είναι ευαίσθητος. Σε βακτηριαιμία από *S. aureus*, πρέπει να διενεργείται διοισοφάγειο υπερηχογράφημα καρδιάς. Ο χρόνος διενέργειας είναι 5-7 ημέρες μετά την έναρξη της βακτηριαιμίας. Σε ύπαρξη, όμως, εμμένουσας βακτηριαιμίας ή μυκηταιμίας ή απουσίας κλινικής βελτίωσης, ειδικά μετά την παρέλευση >3 ημερών από την αφαίρεση του καθετήρα και την έναρξη κατάλληλης αγωγής, πρέπει να γίνεται ενδελεχής έλεγχος για τον αποκλεισμό σπητικής θρόμβωσης, λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας ή άλλης μεταστατικής εστίας λοίμωξης (Santoro et al, 2014).

6.3 Ψευδοανευρύσματα και ανευρύσματα

Το ανεύρυσμα είναι μία παθολογική διάταση του τοιχώματος των αγγείων που προκύπτει από την επαναλαμβανόμενη παρακέντηση. Τα ψευδοανευρύσματα είναι αιματώματα δηλαδή διαφυγή αίματος από τους παρακείμενους ιστούς και είναι συνήθως αποτέλεσμα τραύματος από τη βελόνα παρακέντησης (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011- Stolic, 2013). Τις περισσότερες φορές, τα ψευδοανευρύσματα αποτελούν επιπλοκή των συνθετικών μοσχευμάτων. Είναι αποτέλεσμα συνεχόμενων παρακεντήσεων που οδηγούν στον εκφυλισμό των υλικών του μοσχεύματος και αδυναμίας σύγκλισης των υποκείμενων ιστών. Επιπρόσθετα, ο ανεπαρκής έλεγχος της αιμορραγίας και η φλεβική στένωση με αύξηση των πιέσεων μπορεί να οδηγήσει στο σχηματισμό των

ανευρυσμάτων. Μπορούν να δημιουργηθούν ελκωτικές - νεκρωτικές βλάβες στην επιφάνεια του δέρματος λόγω αυξημένης διάτασης του μεγέθους τους και μείωσης της μικροκυκλοφορίας του δέρματος. Επίσης, τα ψευδοανευρύσματα μπορεί να εμφανιστούν στο φλεβικό σκέλος της αναστόμωσης λόγω ανεπαρκούς αιμόστασης (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011).

Η αρχική αντιμετώπιση είναι η απαγόρευση παρακεντήσεων στην περιοχή των ανευρυσμάτων και η χειρουργική εκτίμηση για να εξακριβωθεί ο κίνδυνος διάτρησης και εξέλκωσης, εάν υπάρχουν στοιχεία αιμορραγίας ή εάν υπάρχει περιορισμένος χώρος για παρακέντηση λόγω του μεγέθους του ανευρύσματος. Στην περίπτωση όπου η διόγκωση είναι σημαντική και απειλείται η ακεραιότητα του υπερκείμενου δέρματος, μπορεί να επέλθει ρήξη και αιμορραγία με σημαντική απώλεια αίματος (Stolic, 2013). Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να αποφευχθεί με συρραφή του ελλείμματος στο τοίχωμα του μοσχεύματος ή με εκτομή του ανευρύσματος και παρεμβολή νέου μοσχεύματος. Συγκεκριμένα, τα ψευδοανευρύσματα θα πρέπει να υπόκεινται σε εκτομή όταν είναι δύο φορές ευρύτερα από το μόσχευμα ή αυξάνονται ταχέως σε μέγεθος ή όταν απειλείται η ακεραιότητα του δέρματος (Santoro et al, 2014).

Οι τεχνικές της «ανεμόσκαλας» ή της «κουμπότρυπας» μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να μειωθεί η συχνότητα εμφάνισης αυτής της επιπλοκής. Στην τεχνική της «ανεμόσκαλας» τα σημεία παρακέντησης εναλλάσσονται προς τα πάνω και προς τα κάτω κατά μήκος της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης. Με την τεχνική της «κουμπότρυπας» γίνεται παρακέντηση σε συγκεκριμένα σημεία του αγγείου της αναστόμωσης έτσι ώστε να σχηματίζονται έτοιμες τρύπες που μπορεί να παρακεντηθούν αργότερα με μη αιχμηρές βελόνες (Schmidli et al, 2018)..

6.4 Οίδημα

Ένα συνηθές φαινόμενο μετά τη δημιουργία αγγειακής προσπέλασης είναι η εμφάνιση ενός ήπιου οιδήματος. Το οίδημα αυτό είναι φυσιολογικό και συνήθως μπορεί να απαλειφθεί με το πέρας της πρώτης εβδομάδας της επέμβασης. Για την αντιμετώπιση του απαιτείται η τοποθέτηση του χεριού σε ανάρροπη θέση. Σε περίπτωση που το οίδημα δεν υποχωρήσει, πρέπει να διαπιστωθεί η αιτία της προέλευσής του. Η διαφορική διάγνωση η οποία είναι πιθανή είναι η σημαντική κεντρική φλεβική στένωση, το αιμάτωμα, η λοίμωξη και η φλεβική υπέρταση (Λαμπρόπουλος, 2008).

Το επιμέμον οίδημα προέρχεται από την αυξημένη παροχή αίματος η οποία μπορεί να μεταφερθεί στις φλέβες του άκρου χεριού και να οδηγήσει σε αυξημένη φλεβική πίεση. Όταν υπάρχει εμμένουσα φλεβική στάση, τότε, μπορούν να προκληθούν ελκώδεις και ισχαιμικές βλάβες. Το φαινόμενο ‘‘sore thumb syndrome’’ είναι συχνό και χαρακτηρίζεται από οιδηματώδες και κυανωτικό

αντίχειρα του οποίου το δέρμα παρουσιάζει εκζεματοειδείς αλλοιώσεις και εκροή οροαιματηρού υγρού από την κοίτη του όνυχος (Λαμπρόπουλος, 2008- Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011).

6.5 Ισχαιμία – Σύνδρομο υποκλοπής αρτηριακής κυκλοφορίας

Ο κίνδυνος ισχαιμίας του άκρου αυξάνεται με την εμφάνιση του συνδρόμου υποκλοπής. Το σύνδρομο υποκλοπής οφείλεται στην αναστροφή της ροής τους αίματος στην αρτηρία περιφερικά της ΑΦΕ και οφείλεται στην χαμηλή αντίσταση που παρατηρείται στην φλεβική απορροή. Η ανεπάρκεια της αρτηρίας να παρέχει ικανή ποσότητα αίματος στο άκρο και η φλεβική υπέρταση μπορεί να οδηγήσει σε ισχαιμία του άκρου. Η στένωση ή η απόφραξη στο εγγύς τμήμα της φλέβας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της πίεσης στο περιφερικό φλεβικό δίκτυο, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η αιματική κυκλοφορία (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011- Stolic, 2013).

Η επιπλοκή αυτή είναι πιο συχνή στις πλαγιο-πλάγιες αναστομώσεις τις κερκιδικής αρτηρίας με την κεφαλική φλέβα λόγω της της αντιστροφής της ροής στην περιφερική κερκιδική αρτηρία. Το σύνδρομο υποκλοπής εμφανίζεται πιο συχνά στους διαβητικούς και ηλικιωμένους ασθενείς. Το φαινόμενο αυτό θεωρείται ασυμπτωματικό μέχρι τη στιγμή που εξαντλούνται οι αντισταθμιστικοί μηχανισμοί. Τα κλινικά σημεία που παρατηρούνται είναι ο πόνος κατά την άσκηση, την αιμοδιάλυση και συχνά το χέρι εμφανίζεται ψυχρό και ωχρο. Η έγκαιρη διάγνωση του είναι απαραίτητη διότι μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της λειτουργικότητας του άκρου. Η αντιμετώπιση του εξαρτάται από την αιτία που το προκάλεσε. Η εκτομή της στένωσης και η απολίνωση του περιφερικού τμήματος της φλέβας είναι μία από τις τεχνικές αντιμετώπισης του προβλήματος (Μαλινδρέτος και Νικολαΐδης, 2011- Stolic, 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

Φροντίδα της αγγειακής προσπέλασης-Ο ρόλος του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού

Όπως, προαναφέρθηκε, η αγγειακή προσπέλαση είναι η « γραμμή ζωής » στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης. Για το λόγο αυτό, οι επαγγελματίες υγείας θα πρέπει να κατέχουν άριστες γνώσεις και δεξιότητες τόσο για τη επιλογή και δημιουργία της όσο και για την φροντίδα αυτής. Αρχικά, η ιατρική ομάδα θα πρέπει να διατηρεί άψογη συνεργασία ώστε να επιλεγεί και να δημιουργηθεί η κατάλληλη αρτηριοφλεβική αναστόμωση για τον ασθενή. Ο αγγειοχειρουργός θα πρέπει να έχει μια σφαιρική γνώση για τον ασθενή, δηλαδή πληροφορίες τόσο για το αγγειακό σύστημα του ασθενούς όσο και για τα επιπλέον προβλήματα υγείας που τον συνοδεύουν (π.χ. Σακχαρώδης Διαβήτης, Καρδιοπάθειες). Η συνεργασία του αγγειοχειρουργού και του νεφρολόγου θα επιτρέψει τη δημιουργία μίας αγγειακής προσπέλασης κατάλληλη για τη διενέργεια μιας καλά σχεδιασμένης θεραπείας αιμοκάθαρσης. Επιπρόσθετα, ο νοσηλευτής νεφρολογίας παίζει σημαντικό ρόλο στη φλεβοκέντηση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης, στη περιποίηση της καθώς και στην άμεση αξιολόγηση και εκτίμηση της πριν και μετά από την συνεδρία αιμοκάθαρσης (Πρεβύζη, 2013).

7.1 Νοσηλευτική φροντίδα της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας

Η νοσηλευτική φροντίδα της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης είναι ένα σημαντικό κομμάτι στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης και περιλαμβάνει την αναγνώριση της ωρίμανσης της, τις τεχνικές παρακέντησης της, την αντιμετώπιση των επιπλοκών, την εκπαίδευση του ασθενή, την αξιολόγηση και εκτίμηση της (Πρεβύζη, 2013).

7.1.1 Ωρίμανση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης

Ο νοσηλευτής νεφρολογίας θα πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένος ώστε να γνωρίζει τα κριτήρια για την επαρκή ωρίμανση της αναστόμωσης. Όπως προαναφέρθηκε, μια ώριμη αρτηριοφλεβική αναστόμωση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στον «κανόνα των έξι» (βλεπω κεφάλαιο 5.2). Επιπλέον, ο νοσηλευτής θα πρέπει να κατέχει γνώσεις ανατομίας ώστε να υλοποιεί κατάλληλα

η νοσηλευτική εκτίμηση της (Πρεβύζη, 2013). Ένα σημαντικό κόμματι του νοσηλευτή είναι να ενημερώνει τον ασθενή και την οικογένεια του για να αναγνωρίζει σημεία και συμπτώματα τα οποία δείχνουν τη δυσλειτουργία της αναστόμωσης. Στο στάδιο αμέσως μετά τη χειρουργική επέμβαση και δημιουργία της ΑΦΕ θα πρέπει να ενθαρρύνετε ο ασθενής να διενεργεί προγράμματα άσκησης του άκρου. Με την άσκηση επιτυγχάνεται η διαστολή της φλέβας και η αύξηση της αιματικής ροής με αποτέλεσμα την υποβοήθηση της ωρίμανσης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η μέτρηση αρτηριακής πίεσης από το συγκεκριμένο άκρο, σήκωμα βάρους, αποφυγή τραυματισμών και η άσκησης πίεσης. Στην αρχή μπορεί να χρησιμοποιηθούν βελόνες 17-gauge καθώς η αγγειακή προσπέλαση μπορεί να φαίνεται σε καλή κατάσταση, αλλά να μην έχει ωριμάσει ακόμη πλήρως. Οι μικρότερης διαμέτρου βελόνες βοηθούν στη μειωμένη βλάβη των αγγείων και προλαμβάνουν την ανάπτυξη μεγάλων αιματωμάτων και τις βλάβες στην αγγειακή προσπέλαση (Schmidli et al, 2018).

Η νοσηλευτική εκτίμηση της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης περιλαμβάνει:

- Την επισκόπηση για τη διερεύνηση τυχόν ύπαρξης ανευρυσμάτων, παρουσίας αιματώματος, οιδήματος, ερυθρότητας, για αίσθημα αιμωδίας στο άκρο, πόνου ή ψυχρότητας.
- Τη ψηλάφηση με την οποία αξιολογείται ο ροίζος και η βατότητα της αγγειακής προσπέλασης, η παρουσία πόνου, θερμότητας και η στένωση κεντρικής ή περιφερικής φλέβας.
- Την ακρόαση με την οποία αξιολογείται ο ροίζος και η διαφοροποίηση του φυσιόμενου σε ολόκληρο το μήκος του αγγείου για τον έλεγχο καλής λειτουργίας και την ύπαρξη τυχόν σημείων στένωσης ή θρόμβωσης (Βασιλικόπουλος και Κοντούλη, 2016) .

7.1.2 Σωστή και αποτελεσματική φλεβοκέντηση

Η φλεβοκέντηση της αγγειακής προσπέλασης αποτελεί βασικό μέρος στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης και απαιτεί γνώσεις και δεξιότητες από τη νοσηλευτική ομάδα. Ένας χρόνιος ασθενής χρειάζεται τουλάχιστον 312 εισαγωγές βελονών ανά έτος (6×52). Έτσι, οι επιπλοκές που προκαλούνται από τις φλεβοκεντήσεις (π.χ. αιμάτωμα, λοίμωξη, ψευδοανεύρυσμα) μπορούν να μειωθούν σημαντικά εάν διενεργείται μια σωστή και αποτελεσματική διαδικασία φλεβοκέντησης (Schmidli et al, 2018).

Μια σωστή και αποτελεσματική φλεβοκέντηση προϋποθέτει την αναγνώριση της κατεύθυνσης της ροής αίματος. Πριν την διαδικασία της αντισηψίας του δέρματος ψηλαφούνται και επιλέγονται τα

σημεία φλεβοκέντησης. Τα σημεία φλεβοκέντησης πρέπει να εναλλάσσονται για να παραταθεί ο χρόνος επιβίωσης τους αλλά και να αποφευχθεί η δημιουργία ψευδοανευρύσματος (NKF-K/DOQI, 2000 - Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009).

Η κατάλληλη **προετοιμασία του δέρματος** μπορεί να ελαχιστοποιήσει τα ποσοστά λοιμώξεων τα οποία συνεχώς αυξάνονται και αποτελούν μία από τις κύριες αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας. Τα αγγειακά μοσχεύματα και οι ΚΦΚ συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο για λοίμωξη σε σχέση με τις αυτόλογες ΑΦΕ (A-V Fistula). Οι αιμοκαθαιρούμενοι ασθενείς έχει διαπιστωθεί ότι αποτελούν ρινικούς και δερματικούς φορείς του *Staphylococcus aureus* συχνότερα από το γενικό πληθυσμό (Schmidli et al, 2018). Γι' αυτό το λόγο το προσωπικό της αιμοκάθαρσης θα πρέπει να ακολουθεί άσηπτη τεχνική για τη παρακέντηση της προσπέλασης αλλά και να πραγματοποιεί κατάλληλη προετοιμασία του δέρματος. Η προετοιμασία του προσωπικού περιλαμβάνει πλύσιμο των χεριών, επάλειψη αντισηπτικού διαλύματος, τοποθέτηση μάσκας προσώπου και νέων γαντιών. Το πλύσιμο του σημείου παρακέντησης με αντιβακτηριακό σαπούνι και νερό θα μειώσει την μικροχλωρίδα του δέρματος του ασθενούς που μπορεί να εισαχθεί ακούσια στο αίματος του ασθενούς κατά τη διάρκεια εισαγωγής της βελόνας (NKF-K/DOQI, 2000). Στη συνέχεια πραγματοποιείται η αντισηψία του σημείου φλεβοκέντησης με ιωδιούχο ποβιδόνη 10% ή αλκοόλη 70% και για την μείωση του πόνου χορηγείται τοπική αναισθησία στα σημεία φλεβοκέντησης (τοπικές κρέμες- λιδοκαΐνη 2,5% ή spray ξυλοκαΐνης) (NKF-K/DOQI, 2000- Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009).

Στην προετοιμασία του ΚΦΚ πριν την σύνδεση του με τις γραμμές περιλαμβάνεται η προετοιμασία του προσωπικού, όπως προαναφέρθηκε, η εφαρμογή αντισηπτικού διαλύματος στον ομφαλό του καθετήρα και η σύνδεση των γραμμών με άσηπτη τεχνική. Μετά την εισαγωγή του καθετήρα και στο τέλος κάθε συνεδρίας χρησιμοποιείται ξηρή γάζα με χλωρεξιδίνη ή ιωδούχο διάλυμα ποβιδόνης, ακολουθούμενη με αλοιφή ποβιδόνης ή αλοιφή μουπιροσίνης στη θέση εξόδου του καθετήρα ειδικά σε ασθενείς οι οποίοι φέρουν ρινικά τον *Staphylococcus aureus* (NKF-K/DOQI, 2000). Η τοποθέτηση του καθετήρα σε σημεία κοντά στο ρινικό σύστημα του ασθενή (υποκλείδιος ή σφαγιτιδικός καθετήρας) εκθέτει τη θέση εξόδου του καθετήρα σε μολυσματικά αερομεταφερόμενα σταγονίδια. Επομένως, η χειρουργική μάσκα θα πρέπει να φοριέται και από τον ασθενή και από το νοσηλευτικό προσωπικό (NKF-K/DOQI, 2000).

7.1.3 Τεχνικές Φλεβοκέντησης και βελόνες παρακέντησης

Είναι σημαντικό να επιλεγεί η κατάλληλη βελόνα σύμφωνα με την επιθυμητή αντλία αίματος και την ταχύτητα ροής για να βελτιστοποιηθεί η απόδοση της αιμοκάθαρσης. Η επιλογή του μεγέθους της βελόνας είναι σημαντική για τις αρχικές παρακεντήσεις και θα πρέπει να επιλέγεται με επισκόπηση

και ψηλάφηση των μεγεθών των αγγείων. Εάν η βελόνα είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρο της φλέβας με την εφαρμοσμένη περιχειρίδα, τότε μπορούν να προκληθούν βλάβες. Το μέγεθος της βελόνας πρέπει να είναι ίσο ή μικρότερο από εκείνο της φλέβας (χωρίς περιχειρίδα). Για την αρχική παρακέντηση χρησιμοποιείτε 17-gauge τα οποία αντιστοιχούν στη ταχύτητα ροής αίματος 200-250 ml/min. Εάν η αρτηριακή πίεση πέσει κάτω από τα 200-250 mmHg και η φλεβική πίεση είναι μεγαλύτερη από 250 mmHg, το μέγεθος της βελόνας πρέπει να αυξηθεί (δηλ. πρέπει να χρησιμοποιηθεί μικρότερο μέγεθος). Αρχικά, ένα ευθύ τμήμα της προσπέλασης με μήκος τουλάχιστον 2,5 εκατοστών ψηλαφάται. Κατά την παρακέντηση πρέπει να διατηρείται απόσταση τουλάχιστον 4 cm από την αναστόμωση. Η αρτηριακή από τη φλεβική βελόνα θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους 2,5-4 cm και θα πρέπει να αποφεύγονται λεπτά σημεία της προσπέλασης, γωνιώσεις και ανευρύσματα (Schmidli, 2018). Η τοποθέτηση της βελόνας πραγματοποιείται με 45° γωνία σε περιπτώσεις αγγειακών μοσχευμάτων και με 25° σε αυτόλογη αρτηριοφλεβική αναστόμωση (A-V Fistula). Η μεγαλύτερη κλίση της γωνίας παρακέντησης είναι υπεύθυνη για διάτρηση του κατώτερου τμήματος της αναστόμωσης (NKF-K/DOQI, 2000).

Εκτός από την επιλογή της κατάλληλης βελόνας, ο νοσηλευτής νεφρολογίας θα πρέπει να διαθέτει τις απαραίτητες γνώσεις για τις **τεχνικές της φλεβοκέντησης** που θα πρέπει να επιλέξει. Υπάρχουν τρεις τεχνικές παρακεντήσεων, οι οποίες είναι η τεχνική της «κουμπότρυπας» (buttonhole), των πολλαπλών σημείων (rope ladder technique) και η σταθερή παρακέντηση.

Η τεχνική της «κουμπότρυπας» δεν χρησιμοποιείται σε αγγειακά μοσχεύματα, παρά μόνο, σε αυτόλογες ΑΦΕ. Στην τεχνική, αυτή, απαιτείται η εισαγωγή βελόνας με τον επανειλημμένα με τον ίδιο τρόπο, χρησιμοποιώντας την ίδια γωνία εισαγωγής και το ίδιο βάθος διείσδυσης κάθε φορά. Αποτελεί παρακέντηση σε συγκεκριμένες θέσεις κατά επανάληψη, με αποτέλεσμα μετά από περίπου 6-10 συνεδρίες να σχηματίζεται μια διαδρομή «σήραγγας» ιστού, επιτρέποντας, έτσι, την επακόλουθη χρήση αιχμηρών βελονών (sharp needle) χωρίς πίεση (Schmidli, 2018). Μετά από 2-4 εβδομάδες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται βελόνες με λιγότερη αμβλύτητα (blunt needle). Συγκεκριμένα, κατά την εισαγωγή της βελόνας, δημιουργείται στο δέρμα ένα 'V'. Λόγω, του γεγονότος ότι, οι βελόνες τοποθετούνται στο ίδιο σημείο κάθε φορά, η τομή 'V', σταδιακά μετατρέπεται σε 'U' και στο τέλος σε μια στρογγυλή οπή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τον σχηματισμό κοκκιώδους ιστού γύρω από την οπή. Το αποτέλεσμα της τεχνικής αυτής είναι ο περιορισμός των αιματωμάτων, ανευρυσμάτων, ψευδοανευρυσμάτων, φλεγμονής και του πόνου (Πρεβύζη, 2013). Σε ιδανική περίπτωση, μια μόνο νοσηλεύτρια θα πρέπει να αναλαμβάνει την παρακέντηση της αναστόμωσης για 2-4 εβδομάδες, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος δυσμορφίας και να δημιουργηθεί κοκκιώδης ιστός γύρω από τα σημεία φλεβοκέντησης (Πρεβύζη, 2013 – Schmidli et al, 2018).

Στην τεχνική παρακέντησης των **πολλαπλών σημείων (rope ladder technique)** ή **«ανεμόσκαλας»** επιλέγονται δύο νέα σημεία φλεβοκέντησης κατά μήκος του αρτηριακού και φλεβικού σκέλους της αναστόμωσης. Στην τεχνική, αυτή, χρησιμοποιείται όλο το μήκος του αγγείου και σε απόσταση 2cm από την προηγούμενη παρακέντηση και έχει ως αποτέλεσμα τη μέτρια διαστολή του αγγείου. Η απομάκρυνση της βελόνας θα πρέπει να γίνεται με την ίδια γωνία με την οποία έγινε η εισαγωγή της, για αποφυγή αιμορραγίας και κάκωσης αγγείου. Γενικά, η γωνία εισαγωγής για την αυτόλογη αρτηριοφλεβικά αναστόμωση είναι 25° , ενώ, για ένα μόσχευμα είναι 45° (Πρεβύζη, 2013 – Schmidli et al, 2018). Στη τεχνική των πολλαπλών σημείων, οι βελόνες θα πρέπει να παραμείνουν αιχμηρές (sharp needle), για όλο το διάστημα που ο ασθενής θα υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση (Πρεβύζη, 2013). Η συγκεκριμένη τεχνική εφαρμόζεται περισσότερο σε αγγειακά μοσχεύματα διότι βρέθηκε ότι μειώνει τον κίνδυνο αποδόμησης του μοσχεύματος και δημιουργίας ψευδοανευρυσμάτων (Schmidli et al, 2018).

Τέλος, στην **σταθερή παρακέντηση** πραγματοποιείται επαναλαμβανόμενη φλεβοκέντηση ενός ή δύο σημείων. Αυτό οδηγεί σε ανευρυσματική διαστολή των περιοχών διάτρησης με επακόλουθες στενώσεις σε γειτονικές περιοχές. Επίσης, το υπερκείμενο δέρμα γίνεται λεπτότερο, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη διάρκεια αιμορραγίας μετά την αφαίρεση των βελονών. Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται λιγότερο και δεν συνιστάται πλέον (Schmidli et al, 2018).

Είναι σημαντικό, **κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης** να ελέγχεται το σημείο της παρακέντησης για τυχόν εμφάνιση πόνου, αιματώματος και οιδήματος. Επιπλέον, θα πρέπει να παρακολουθείτε ο ηλεκτρονικός πίνακας για εμφάνιση ανεπαρκούς ροής αίματος στο αρτηριακό σκέλος, η οποία αυξάνει τη φλεβική πίεση και είναι ένδειξη ότι η βελόνα δεν είναι σωστά τοποθετημένη ή έχει σχηματισθεί θρόμβος. Εάν η ένδειξη αυτή τεκμηριωθεί θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μετακίνηση της βελόνας και ελαφρά εφαρμογή πιεστικής περίδεσης, ώστε να εκπτυχθεί το αγγείο και να εξασφαλισθεί καλύτερη παροχή αίματος. Η μη αποτελεσματική παρέμβαση της μετακίνησης της βελόνας, οδηγεί σε αλλαγή του σημείου φλεβοκέντησης (Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009).

Μετά το **τέλος της συνεδρίας**, η τεχνική αφαίρεσης των βελονών είναι εξίσου σημαντική με την παρακέντηση της αγγειακής προσπέλασης. Η προσεκτική αφαίρεση των βελονών με την ίδια γωνία με την οποία είχαν εισαχθεί είναι απαραίτητη για την αποφυγή τραυματισμών στα τοιχώματα των αγγείων. Μετά την αφαίρεση των βελονών θα πρέπει να εφαρμοστεί ήπια πίεση με τα δάκτυλα για 5- 10 λεπτά στα σημεία εξόδου της βελόνας, αφού προηγουμένως τοποθετηθούν αποστειρωμένα τούλπια αιμόστασης. Τα αγγειακά μοσχεύματα απαιτούν περισσότερο χρόνο για να επιτευχθεί η

αιμόσταση από τις αυτόλογες επικοινωνίες. Δυσκολίες στην επίτευξη της αιμόστασης σε έναν ασθενή με φυσιολογικούς χρόνους αιμόστασης, μπορεί να αποτελεί ένδειξη φλεβικής στένωσης. Πριν από την έξοδο από τον ασθενή μονάδα, η ποιότητα του ροίζου και του φυσήματος θα πρέπει να αξιολογούνται (Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009 – Schmidli et al, 2018).

7.1.4 Αντιμετώπιση των επιπλοκών

Οι νοσηλευτικές παρεμβάσεις για την έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση των επιπλοκών της αγγειακής προσπέλασης είναι :

Εάν υπάρχουν σημεία φλεγμονής τότε ο νοσηλευτής νεφρολογίας θα πρέπει να προβεί σε:

- Ενημέρωση ιατρού
- Λήψη καλλιιεργιών αίματος, γενικής αίματος, ορώδους ή πυώδους υγρού
- Μέτρηση C –αντιδρώσας πρωτεΐνης (CRP)
- Θερμομετρικός έλεγχος (ανά ώρα μέχρι σταθεροποίησης)
- Χορήγηση αντιβιοτικών σύμφωνα με την ιατρική οδηγία
- Αλλαγή του σημείου φλεβοκέντησης
- Προετοιμασία για τη δημιουργία προσωρινής αγγειακής προσπέλασης αν κριθεί απαραίτητο (εισαγωγή προσωρινού μηριαίου ή σφαγιτιδικού καθετήρα) (Βασιλικόπουλος και Κοντούλη, 2016)

Εάν υπάρχουν σημεία οιδήματος ή αιματώματος τότε ο νοσηλευτής θα πρέπει να προβεί σε:

- Ενημέρωση ιατρού.
- Έλεγχος για θρόμβωση.
- Αλλαγή σημείου φλεβοκέντησης (σε περίπτωση που ανιχνεύονται ο ροίζος και το φύσημα)
- Εκτίμηση παρέμβασης αγγειοχειρουργού.
- Διδασκαλία και καθοδήγηση του ασθενούς για φροντίδα της αγγειακής προσπέλασης στο σπίτι.
- Προετοιμασία για υπερηχογράφημα αγγείων.
- Τοποθέτηση επιθεμάτων αλουμινίου.
- Εφαρμογή ηπαρινούχων αλοιφών για μείωση του οιδήματος.
- Συστηματική παρακολούθηση του πίνακα ελέγχου του μηχανήματος για έγκαιρη αναγνώριση σημείων αυξημένης φλεβικής πίεσης που είναι ένδειξη αιματώματος . (Μάτζιου – Μεγαπάνου, 2009 - Βασιλικόπουλος και Κοντούλη, 2016)

Εάν υπάρχουν σημεία ανευρύσματος / ψευδοανευρύσματος τότε ο νοσηλευτής θα πρέπει να προβεί σε:

- Αποφυγή φλεβοκέντησης στις θέσεις των ανευρυσμάτων.
- Παρακολούθηση και καταγραφή της πορείας τους.
- Ενημέρωση ιατρού για σημεία και ενδείξεις που υποδεικνύουν κίνδυνο ρήξης, ταχεία αύξηση μεγέθους ενός ψευδοανευρύσματος, λέπτυνση του δέρματος του αγγείου, εξελκώσεις ή ενδείξεις αιμορραγίας, παρουσία πόνου και σε ενδείξεις μολύνσεων. (Βασιλικόπουλος και Κοντούλη, 2016)

7.2 Ψυχολογική υποστήριξη των αιμοκαθαιρούμενων ασθενών

Η ψυχολογική υποστήριξη αποτελεί ένα σημαντικό μέρος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και ιδιαίτερα κατά τις πρώτες προσπάθειες παρακέντησης της ΑΦΕ. Η ψυχολογική ευημερία των ασθενών θα βοηθήσει ώστε να αναπτύξουν ικανότητες αυτοφροντίδας, απόκτησης των απαραίτητων γνώσεων και αποφυγής επιπλοκών. Για την παροχή της κατάλληλης παροχής ψυχολογικής υποστήριξης των ασθενών είναι απαραίτητη η άριστη κλινική κατάρτιση, αποτελεσματική ικανότητα επικοινωνίας και η διάθεση χρόνου του ίδιου του νοσηλευτή. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, θα πρέπει η σχέση νοσηλευτή και ασθενή να στηρίζεται σε αμοιβαίο σεβασμό και εμπιστοσύνη και στην καλλιέργεια μια υποστηρικτικής και αρμονικής σχέσης (Θεοφίλου, 2010).

Όσο αφορά την περίοδο δημιουργίας, ωρίμανσης και πρώτης παρακέντησης της αγγειακής προσπέλασης θα πρέπει ο νοσηλευτής να κατέχει την απαραίτητη επαγγελματική εμπειρία, ώστε ο ασθενής να μην βιώσει την κατάσταση της απογοήτευσης. Οι πρόωρες δυσλειτουργίες της αγγειακής προσπέλασης(πχ. έντονος πόνος, αιμάτωμα, αιμορραγία) καθώς και οι άστοχες πρώτες φλεβοκεντήσεις μπορεί να οδηγήσει τον ασθενή σε απόκτηση φοβίας και αδυναμία απεξάρτησης από άλλες προσωρινές μεθόδους, όπως είναι ο προσωρινός καθετήρας. Ο νοσηλευτής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να αναγνωρίζει και να αποφασίζει ότι η ΑΦΕ δεν είναι έτοιμη να παρακεντηθεί. Στη συνέχεια, θα πρέπει να ενημερώνει τον αγγειοχειρουργό, ώστε να υποβάλλεται στον κατάλληλο διαγνωστικό έλεγχο (π.χ. υπέρηχο ή αγγειογραφία) του συγκεκριμένου αγγείου (Πρεβύζη, 2013).

Συμπεράσματα- προτάσεις

Η συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση τονίζει την αναγκαιότητα παρακολούθησης και φροντίδας της αγγειακής προσπέλασης στη χρόνια αιμοκάθαρση. Για να επιτευχθεί αυτό είναι απαραίτητη η συνεχής εκπαίδευση του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού αλλά και του ίδιου του ασθενή και της οικογένειάς του. Η γνώση των πιθανών επιπλοκών και των κατάλληλων τεχνικών παρακολούθησης και φροντίδας της αγγειακής προσπέλασης θα μειώσει τόσο τα ποσοστά θνησιμότητας και νοσηρότητας, όσο και το κόστος υπηρεσιών υγείας για την κάλυψη των συνεχών εισαγωγών αιμοκαθαιρούμενων ασθενών.

Επιπρόσθετα, η διεξαγωγή περισσότερων ερευνητικών μελετών θεωρείται απαραίτητη για την εφαρμογή πρωτοκόλλων στην κλινική πράξη, τη γνώση που διαθέτει το προσωπικό που εμπλέκεται με τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης και για τις χρονικές περιόδους που απαιτούνται ανάμεσα στα στάδια δημιουργίας και παρακέντησης μιας αγγειακής προσπέλασης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Βασιλικόπουλος Θ., Κοντούλη Δ. (2016) Πρωτόκολλο Φλεβοκέντησης Μόνιμης Αρτηριοφλεβικής Επικοινωνίας (Fistula) – Αρτηριοφλεβικού Μοσχεύματος (Graft). Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία Νοσηλευτών.

Γεωργιάδης Γ.Σ., Κανταρτζής Κ.Μ., Βαργεμέζης Β.Α., Λαζαρίδης Μ.Κ. (2007) Η ιστορία των αγγειακών προσπελάσεων σε χρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Από τον Williem J. Kolff μέχρι και τις μέρες μας. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 24(4): 389-397

Θεοφίλου Α. Π. (2010) Ψυχιατρικές διαταραχές στη χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση. ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΟΥ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ 9 (4): 420-440

Κυρίτσης Η., Τρίγκα Κ. (2015) Ιστορία της Αιμοκάθαρσης, Αχαϊκή Ιατρική 34(2)

Λαμπρόπουλος Γ., (2008) Παράγοντες που επηρεάζουν τη μακροπρόθεσμη λειτουργία και βατότητα των αρτηριοφλεβικών επικοινωνιών στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια., Διδακτορική διατριβή: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Πρεβύζη Ε. (2013) Αυτόχθονη αρτηριοφλεβική επικοινωνία (Fistula): Νοσηλευτική φροντίδα βασισμένη σε ενδείξεις. Βήμα του Ασκληπιού, 12(1): 37-46

Σαρατζής Ν. (2007) Αιμοδυναμικές μεταβολές μετά από βραχιονιο-βασιλική αρτηριοφλεβική Επικοινωνία, Διδακτορική διατριβή: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Μαλινδρέτος, Π., Νικολαΐδης, Π., (2011) Αρτηριοφλεβική αναστόμωση σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Μια συστηματική ανασκόπηση. Ελληνική Νεφρολογία, 23(4) : 252-267

Μάτζιου - Μεγαπάνου Β. (2009) Φροντίδα ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Νοσηλευτική Νεφρολογική, Ιατρικές Εκδόσεις: Λαγός-Αθήνα, 6:93-124

Μικρός Σ., Κουτής Ι., Τσοτσορού Ο., Γιαννικουρής Ι. (2018) Αγγειακή προσπέλαση στην τελικού σταδίου Χρόνια Νεφρική Νόσο. Ο ρόλος της ομάδας συντονισμού. Ελληνική Νεφρολογία, 30 (4): 270 - 278

Αγγλική βιβλιογραφία

Anaya-Ayala J.E., Younes H.K., Kaiser C.L., Syed O., Ismail O., Naoum J.J., Davies M.G. (2011) Prevalence of variant brachial-basilic vein anatomy and implications for vascular access planning. JOURNAL OF VASCULAR SURGERY, 53(3): 720-724

Allon, M., Imrey, P.B., Cheung A.K., Radeva, M., Alpers C.E., Beck C.J., Dember L.M., Farber A., Greene T., Himmelfarb J., Huber T.S., Kaufman J.S., Kusek J.W., Roy-Chaudhury P., Robbin M.L. (2018) Relationships Between Clinical Processes and Arteriovenous Fistula Cannulation and Maturation: A Multicenter Prospective Cohort Study. Am J Kidney Dis, 71(5): 677–689

Allon M., Robbin M.L. (2002). Increasing arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: problems and solutions. Kidney Int, 62(4):1109-24.

Baker L.D., Johnson J.M., Goldfarb D. (1976) Expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) subcutaneous arteriovenous conduit: an improved vascular access for chronic hemodialysis. Trans Am Soc Artif Intern Organs, 22:382–387

Ballard J.L., Bunt T.J., Malone J.M. (1992) Major complications of angioaccess surgery. Am J Surg., 164(3):229-32.

Bender M., Bruyninckx C., Gerlag, P. (1994) The brachiocephalic elbow fistula: A useful alternative angioaccess for permanent hemodialysis. JOURNAL OF VASCULAR SURGERY, 20(5)

Berardinelli L. (2006) Grafts and Graft Materials as Vascular Substitutes for Haemodialysis Access Construction. Eur J Vasc Endovasc Surg, 32: 203–211

Brescia M.J., Cimino J.E., Appel K, Hurwich B.J. (1966) Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. N Engl J Med, 1089

Brown P.W.G. (2006) Preoperative Radiological Assessment for Vascular Access, Eur J Vasc Endovasc Surg 31, 64–69

Casey E.T., Hassan Murad M., Rizvi A.Z., Sidawy A.N., McGrath M.M., Elamin M.B., Flynn D.N., McCausland F.R., Vo D.H., El-Zoghby Z., Duncan A.A, Tracz M.J., Erwin P.J., Montori V.M. (2008) Surveillance of arteriovenous hemodialysis access: A systematic review and meta-analysis. JOURNAL OF VASCULAR SURGERY, 48(5): 48-54

Chand D.H., Valentini R.P., Kamil E.S. (2009) Hemodialysis vascular access options in pediatrics: considerations for patients and practitioners, Pediatr Nephrol, 24:1121–1128

Daugirdas J.T., Blake P.G., Ing T.S. (2015) Handbook of Dialysis. Wolters Kluwer Health, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 5th Edition

Gray H. (2000) The veins of the upper extremity: In anatomy of the human body ,20th ed., re-edited by Warren Lewis, Bartleby.com

Hakim R., Himmerfald J. (1998) Hemodialysis access failure: A call to action. Kidney International, 54: 1029–1040

Knoll G.A., Wells P.S., Young D., Perkins S.L., Pilkey R.M., Clinch J.J, Rodger M.A. (2005) Thrombophilia and the Risk for Hemodialysis Vascular Access Thrombosis. J Am Soc Nephrol, 16: 1108-1114

Koirala N., Anvari E., McLennan G. (2016) Monitoring and Surveillance of Hemodialysis Access. Seminars in Interventional Radiology, 33(1)

Konner K. (2002) The anastomosis of the arteriovenous fistula—common errors and their avoidance. Nephrol Dial Transplant, 17: 376-9

Korten E., Toonder I.M., Schrama Y.C., Hop W.C.J., Ham van der A.C., Wittens C.H.A. (2007) Dialysis Fistulae Patency and Preoperative Diameter Ultrasound Measurements. Eur J Vasc Endovasc Surg, 33:467-471

Leapman S.B., Boyle M., Pescovitz M.D., Milgrom M.L., Jindal R.M., Filo R.S. (1966) The arteriovenous fistula for hemodialysis access: gold standard or archaic relic? Am Surg., 62(8):652–656

Letachowicz K., Golebiowski T., Kuształ M., Letachowicz W., Weyde W., Klinger M., (2015) The snuffbox fistula should be preferred over the wrist arteriovenous fistula. JOURNAL OF VASCULAR SURGERY. 63(2)

Lindsay R.M., Blake P.G., Malek P., Posen G., Martin B., Bradfield E. (1997) Hemodialysis access blood flow rates can be measured by a differential conductivity technique and are predictive of access clotting. Am J Kidney Dis 30: 475– 482

Martin C., Pillai R. (2016) Dialysis Access Anatomy and Interventions: A Primer, Seminars in Interventional Radiology, 33(1):52–55

Mccarley P., Wingard R.L., Shyr Y., Pettus W., Hakim R.M., Ikizler T.A. (2001) Vascular access blood flow monitoring reduces access morbidity and costs. Kidney International, 60: 1164–1172

National Kidney Foundation (2001). K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access, 2000. Am J Kidney Dis 37:137-181

National Kidney Foundation. (2006) KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular Access. Am J Kidney Dis 48: 1-322

NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. (2000) Guideline 9: Access Maturation. Am J kidney Dis, 30: 148-149

NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. (2000) Guideline 10: Monitoring, Surveillance, and Diagnostic Testing. Am J kidney Dis, 30: 150-154

NKF-DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. Work group: Schwab S.J., Besarab A., Beathard G., Brouwer D., Etheredge E., Hartigan M., Levine M., McCann R., Sherman R., Trerotola S. (1997) Guideline 23: Treatment of tunneled cuffed catheter dysfunction. Am J kidney Dis, 30: 175-176

Novotný R., Slavíková M., Hlubocký J., Mitáš P., Hrubý J., Lindner J. (2016) Basilic Vein Transposition Used as a Tertiary Vascular Access for Hemodialysis: 15 Years of Experience. Open Journal of Cardiovascular Surgery.

Pantelias K., Grapsa E. (2012) Vascular access today: What is the best for our patients? World J Nephrol, 1(3): 69-78

Rohl L, Franz HE, Mohring K, Ritz E, Schuler HW, Uhse HG, Ziegler M. (1968) Direct arteriovenous fistula for hemodialysis. Scand J Urol Nephrol 2: 191-5

Roy-Chaudhury P., Sukhatme V.P., Cheung A.K. (2006) Hemodialysis Vascular Access Dysfunction: A Cellular and Molecular Viewpoint. Am Soc Nephrol, 17: 1112–1127

Rizzuti R.P., Hale J.C., Burkart T.E. (1988) Extended patency of expanded polytetrafluoroethylene grafts for vascular access using optimal configuration and revisions. Surg Gynecol Obstet, 66(1):23-7

Santoro D., Benedetto F., Mondello P., Pipito N., Barilla D., Spinelli F., Ricciardi A.C., Cernaro V., Buemi M. (2014) Vascular access for hemodialysis: current perspectives, International Journal of Nephrology and Renovascular Disease

Saran R., Pisoni R.L., Young E.W. (2005) Timing of first cannulation of arteriovenous fistula: are we waiting too long? Nephrol Dial Transplant 20: 688–690

Schwab S.J., Beathard G. (1999) The hemodialysis catheter conundrum: Hate living with them, but can't live without them. *Kidney International*, 56:1–17

Schmidli J., Widmer M.K., Basile C., Donato G., Gallieni M., Gibbons C.P., Haage P., Hamilton G., Hedin U., Kamper L., Lazarides M.K., Lindsey B, Mestres G., Pegoraro M., Roy J., Setacci C., Shemesh D., Tordoir J., Loon M. (2018) Editor's Choice e Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 55, 757-818

Stolic P. (2013) Most Important Chronic Complications of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis. *Med Princ Pract*, 22:220–228

Wolowczyk L., Williams A.J., Donovan K.L., Gibbons C.P. (2000) The snuffbox arteriovenous fistula for vascular access. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 19(1):70–76

Zamboli P., Fiorini F., Amelio A., Fatuzzo P., Granata A. (2014) Color Doppler ultrasound and arteriovenous fistulas for hemodialysis. *J Ultrasound*, 17:253–26

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Allen test (Daugirdas et al, 2015)

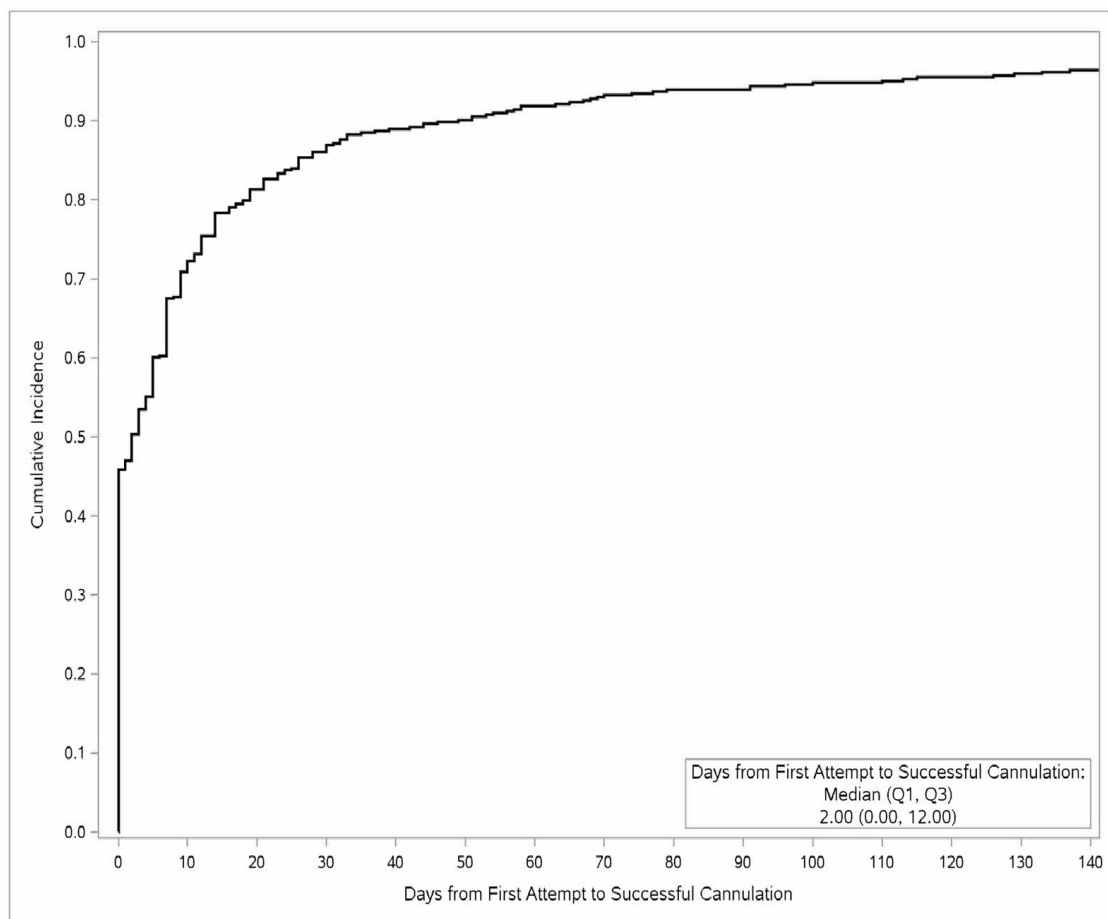
Allen Test (Test of Palmar Arch Patency)
1. Τοποθετήστε τον ασθενή έτσι ώστε να είναι στραμμένος προς τα εμπρός με το χέρι να εκτείνεται έτσι ώστε η παλάμη να είναι στραμμένη προς τα πάνω
2. Συμπιέστε τόσο την κερκιδική όσο και την ωλένια αρτηρία στον καρπό
3. Με τις αρτηρίες συμπιεσμένες σταθερά, δώστε εντολή στον ασθενή να δημιουργήσει μια γροθιά επαναλαμβανόμενα, ώστε να προκαλέσει λεύκανση της παλάμης
4. Όταν το χέρι του ασθενούς είναι λευκασμένο, απελευθερώστε τη συμπίεση της ωλένιας αρτηρίας και παρακολουθήστε την παλάμη για να διαπιστώσετε αν γίνεται ροζ. Στη συνέχεια αποδεσμεύστε τις αρτηρίες από τη συμπίεση.
5. Επαναλάβετε τα βήματα 2-4 για την κερκιδική αρτηρία

Πίνακας 2. Φυσική εξέταση (Κοιτάω, Ακούω, Αγγίζω) (Koirala et al, 2016)

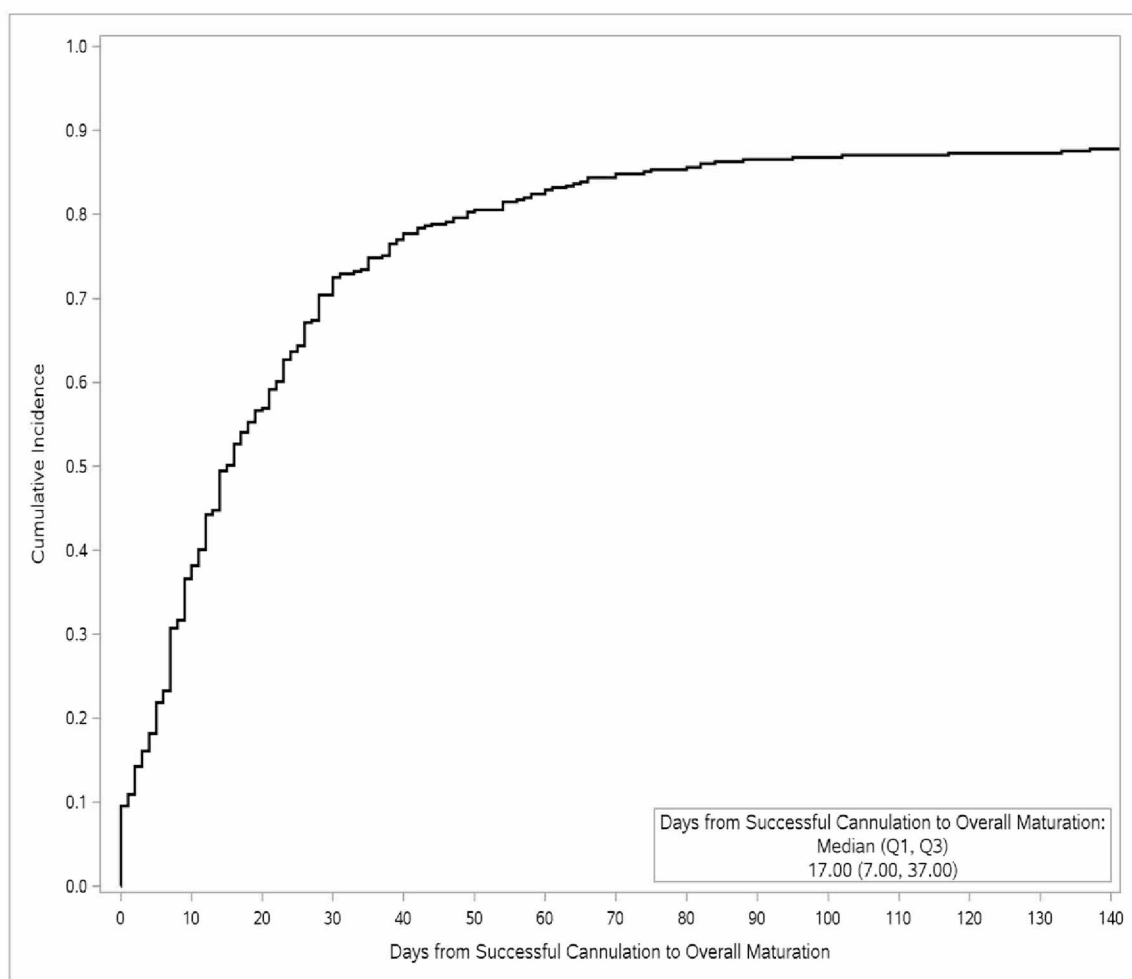
Τύπος εξέτασης	Λεπτομέρειες Εξέτασης
Επιθεώρηση (΄΄ Κοιτάω΄΄)	Οίδημα, πόνος, ανεύρυσμα, παρουσία πολλαπλών παράπλευρων αγγείων, διαρροή υγρού, αιμορραγία, χρώμα(ερυθρότητα), τα συμπτώματα του συνδρόμου υποκλοπής, όταν το άκρο είναι ανυψωμένο η fistula καταρρέει εντελώς, όταν υπάρχει στένωση η fistula παραμένει διατεταμένη.
Ακρόαση (΄΄ Ακούω΄΄)	Ήχος της πρόσβασης (φύσημα)
Ψηλάφηση (΄΄ Αγγίζω΄΄)	Παρουσία και ένταση παλμών

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα 1. Μέρες από την πρώτη προσπάθεια επιτυχούς παρακέντησης (Allon *et al*, 2018)



Διάγραμμα 2. Ημέρες από την επιτυχή παρακέντηση έως τη πλήρη ωρίμανση (Allon et al, 2018)



Διάγραμμα 3. Η επιβίωση χωρίς θρόμβωση της προσπέλασης στην αιμοκάθαρση στρωματοποιείται ανάλογα με την παρουσία ή απουσία θρομβοφιλίας (Knoll *et al*, 2005)

